

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Высшая школа компьютерных наук и прикладной математики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Прикладные задачи анализа данных»

Шифр: 02.04.03

**Направление подготовки: «Математическое обеспечение и администрирование
информационных систем»»**

Профиль: «Банковские информационные технологии»

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Калининград
2023

Лист согласования

Составитель: Ткаченко Сергей Николаевич, к.т.н., доцент

Рабочая программа утверждена на заседании
Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Протокол № 4 от «24» января 2023 г.
Председатель Ученого совета ОНК
«Институт высоких технологий»

Профессор, д.ф.-м.н.

А.В. Юров

Руководитель ОПОП ВО

Д.А. Савкин

Содержание

1. Наименование дисциплины «Прикладные задачи анализа данных».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: «Прикладные задачи анализа данных».

Целью изучения дисциплины «Прикладные задачи анализа данных» является формирование знаний и умений у магистрантов в области прикладных задач анализа данных.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ПК-7. Способен руководить проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта в прикладных областях	ПК-7.1. - Руководит проектами в области сквозной цифровой технологии «Компьютерное зрение» ПК-7.2. - Руководит проектами в области сквозной цифровой технологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений»	Знать: - современные проблемы анализа данных; - методы и подходы решения задач анализа данных и классификации коллективами алгоритмов; Уметь: - делать правильные выводы из сопоставления результатов теории и эксперимента, выбирать правильно параметры методов, адекватные размерности обучающих выборок; - делать качественные и количественные выводы при переходе к предельным условиям в изучаемым проблемам; Владеть: - навыками самостоятельной работы в лаборатории с использованием современных компьютерных технологий; - культурой постановки и планирования последовательности решения задач анализа данных и классификации

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина (Б1.В.01) «Прикладные задачи анализа данных» относится к Части, формируемой участниками образовательных отношений, и входит в Блок 1. Дисциплины (модули) подготовки обучающихся ООП магистратуры по направлению подготовки 02.04.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем», профиль «Банковские информационные технологии».

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы обучающегося и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных

планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Тема 1. Прикладные программные системы для анализа данных	Система для анализа данных Matlab. Язык программирования Python, библиотеки numpy, scipy, scikit-learn, pandas. Язык программирования R.
2	Тема 2. Математические основы анализа данных	Оценка среднего и Вероятности Функционалы качества и ошибки, их оптимизация. Теория нечётких множеств. Пост-троечные последовательности. Спектральная теория графов
3	Тема 3. Прикладные задачи анализа данных и методы их решения	Исследование социальных сетей. Анализ текстов. Случайные леса. Линейные модели алгоритмов. Категориальные признаки. k ближайших соседей, настройка комбинаций алгоритмов.
4	Тема 4. Алгебраический подход к анализу данных	Модели алгоритмов классификации (распознавания образов). Операции над алгоритмами, алгебра над алгоритмами. Описание алгебраических замыканий. Критерии разрешимости и корректности.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий лекционного типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

№	Наименование раздела	Тема лекции
---	----------------------	-------------

1	Прикладные программные системы для анализа данных	Система для анализа данных Matlab. Язык программирования Python, библиотеки numpy, scipy, scikit-learn, pandas. Язык программирования R.
2	Математические основы анализа данных	Оценка среднего и Вероятности Функционалы качества и ошибки, их оптимизация. Теория нечётких множеств. Пост-троечные последовательности. Спектральная теория графов
3	Прикладные задачи анализа данных и методы их решения	Исследование социальных сетей. Анализ текстов. Случайные леса. Линейные модели алгоритмов. Категориальные признаки. k ближайших соседей, настройка комбинаций алгоритмов.
4	Алгебраический подход к анализу данных	Модели алгоритмов классификации (распознавания образов). Операции над алгоритмами, алгебра над алгоритмами. Описание алгебраических замыканий. Критерии разрешимости и корректности.

Рекомендуемая тематика лабораторных занятий:

Лабораторная работа №1

Элементарные операции.

Цель работы: научиться использовать элементарные математические операции.

Задания:

Протестируйте основные математические действия с переменной a:

- сложение $a + 1$
- вычитание $a - 20$
- умножение $(a + 1) * 2$
- деление $(a + 5) / 3$
- возведение в степень $(a + 1) ** 5$
- деление нацело $a // 3$
- остаток от деления $a \% 3$.

Задайте 4 переменных: (1 миллион показов и 983 клика):

- banner1_shows - количество показов первого баннера
- banner1_clicks - количество кликов по первому баннеру

(100 тысяч показов и 4 клика):

- banner2_shows - количество показов второго баннера
- banner2_clicks - количество кликов по второму баннеру

Посчитайте во сколько раз CTR первого баннера больше, чем CTR второго. Ответ округлите до ближайшего целого числа.

В Python строки можно соединять друг с другом, используя операцию "сложения" +.

Присвойте переменной Name значение в виде строки.

```
Name = 'Python my love'
```

Что выведет система для print(Что такое Питон? ' + projectName)?

Выполните следующие действия:

- возьмите значение показов и кликов первого баннера из прошлого упражнения (1000000 показов и 983 клика)
- выведите на экран значение CTR этого баннера с комментарием в виде: Значение CTR первого баннера равно 0.000983

Вам даны значения показов и кликов двух баннеров:

```
banner1_shows = 1000000
```

```
banner1_clicks = 983
```

```
banner2_shows = 100000
```

```
banner2_clicks = 4
```

Необходимо вывести результаты этих кампаний в следующем виде:

Результаты кампаний: CTR первой 0.0983%, второй - 0.0040%

В первой части упражнения были подсчитаны значения CTR первого и второго баннера (ctr1 и ctr2). Выполните проверку, что значение ctr1 больше, чем ctr2. В качестве результата скрипт должен выдавать True или False.

Лабораторная работа №2

Операции со строками.

Цель работы: научиться работать со строками.

Задания.

Выполните конкатенацию строк: word = 'Help' + 'A'.

Выполните дублирование строки, чтобы в результате получилось: 'spamspamspam'

Определите длину строки: 'spam'

Извлеките 'me' из строки s = 'spameggs' двумя разными срезами.

С помощью оператора in проверьте, содержится ли одна строка в другой

```
s = 'mama myla ramu'
```

```
s1 = 'ramu'
```

Есть 2 строки, обозначенные именами. Необходимо проверить, содержится ли одна из них в другой (первая во второй и вторая в первой) и вывести соответствующее сообщение.

Создайте строку, состоящую из N нулей и K единиц, где N и K – заданные пользователем натуральные числа. Напечатайте её. Создайте и выведите на экран строку следующего вида: «В данной строке N нулей и K единиц» (напечатав именно те N и K, которые указал пользователь).

Выведите из строки все символы, стоящие на чётных позициях.

Напишите программу, проверяющую, является ли строка s палиндромом. Палиндром - слово или фраза, которые одинаково читаются слева направо и справа налево, например: «топот», «иди».

Напишите программу, которая по номеру месяца (1-12) напечатает номер сезона года: 0 – зима, 1 – весна, 2 – лето, 3 – осень.

Лабораторная работа №3

Циклы в Python.

Цель работы: научиться использованию циклов в Python.

Задания.

Найти сумму чётных чисел от n до k. (значения переменных задаются при помощи стандартного ввода).

Найдите десятый член последовательности: $x_{n+1} = (4x_n + 1) \% 9$, если $x_0 = 3$.

Дана строка. С помощью цикла найдите и напечатайте количество букв a. Не используйте функцию count и другие стандартные функции строк.

Используя бинарный поиск (метод деления отрезка пополам), запрограммируйте игру «Угадай число»: вы загадываете число от 0 до 99. Ваша программа должна его угадать. Для этого в бесконечном цикле while каждый раз отрезок, в котором предположительно находится загаданное число, делится пополам и выбирается половина, содержащая число. В конце концов останется отрезок, содержащий только одно число – это и есть загаданное число. Начальный отрезок: [0, 100]. Каждый раз в цикле программа Вас спрашивает, больше или меньше загаданное число середины текущего отрезка. При первой проверке, если загаданное число больше $0 + (100 - 0)/2$ и вы ответили да, то в следующий раз проверяется значение в отрезке [50, 100]: Ваше число больше $50 + (100 - 50)/2$? и т.д. Иначе проверяется значение в отрезке [0, 50]: Ваше число больше $0 + (50 - 0)/2$? Значения, относительно которых происходит

проверка, должны рассчитываться программой автоматически. После того, как число найдено, необходимо выйти из цикла – для этого воспользуйтесь оператором break.

Лабораторная работа №4

Списки в Python.

Цель работы: научиться обращаться и изменять списки в Python.

Задания.

Дана строка из CSV-файла, которая содержит набор поисковых запросов, разделенных запятой:

"смотреть сериалы онлайн,новости спорта,афиша кино,курс доллара,сериалы этим летом,курс по питону,сериалы про спорт"

Необходимо отфильтровать этот список запросов, оставив только те, что содержат слово 'сериалы'.

Вам дана следующая строка с названиями файлов, которые идут не по порядку:
"003_logs_2017-11-03;001_logs_2017-11-01;005_logs_2017-11-05;002_logs_2017-11-02;004_logs_2017-11-04"

Запишите эту строку в переменную fileString

Вам необходимо:

1. Преобразовать эту строку в лист (назовите лист fileList)

Напишите код для преобразования

2. Отсортировать лист по возрастанию дат (т. е. чтобы первым был файл 001_logs_2017-11-01, а последним - 005_logs_2017-11-05)

Напишите код для преобразования

3. Добавить в лист следующий элемент: 006_logs_2017-11-06

Поменять местами первый и последний элемент произвольного одномерного массива. Оформить в виде функции.

Найти среднее арифметическое положительных элементов произвольного одномерного массива. Оформить в виде функции, возвращающей значение.

Считать числа из файла (разделитель – запятая), просуммировать их и записать результат в этот же файл в новой строке. Файл создайте самостоятельно, чисел должно быть не менее 6.

Найти максимальное по модулю число из произвольного одномерного массива за один проход массиву. Оформить в виде функции, возвращающей значение. Для нахождения модуля числа используйте функцию abs(). Пример работы: входные данные [1, -3, 2, 0], ответ: -3.

Лабораторная работа №5

Чтение данных из файла.

Цель работы: овладеть навыками чтения информации из файлов.

Задания.

Получите содержимое файла data.txt

Уберите с начала и конца строки переносы строк при чтении файла user_ids.txt.

При чтении файла user_ids_headers.txt избегайте чтения строки заголовков.

При чтении файла data_3_columns.txt разделите строки на отдельные столбцы.

Приведите третий столбец из предыдущего файла в числовой вид.

Лабораторная работа №6

Графики в Python.

Цель работы: овладеть навыками представления графической информации при помощи библиотеки `matplotlib.pyplot`.

Задания.

Считайте данные из файла и поместите их в массив. Если это необходимо, то приведите данные к табличному виду и преобразуйте данные в числовой тип.

Подключите библиотеку `matplotlib.pyplot` и воспользуйтесь функцией `plt.plot()`. Нарисуйте график, подпишите оси, добавьте название, поэкспериментируйте с внешним видом маркера.

Постройте ещё один график с помощью `plt.scatter()` и разместите их один под другим с помощью `plt.subplot()`.

Лабораторная работа №7

Создание и работа с датафреймом.

Цель работы: овладеть навыками работы с библиотекой `Pandas`.

Задания.

1. Импортируйте файл `bike.csv` и создайте на его основе `pandas dataframe` (`pandas.core.frame.DataFrame`).
2. Определите количество строк и столбцов в датафрейме.
3. Выведите первые 6 и последние 7 строк датафрейма.
4. Выведите список всех столбцов.
5. Выведите транспонированный датафрейм (первые 3 элемента).
6. Выведите информацию обо всех данных. Есть ли пропуски и если есть, то сколько? Какого типа данные представлены в датафрейме?
7. Выведите стандартную описательную статистику по датафрейму. Сделайте выводы, касательно данных в столбцах: погода, влажность, скорость ветра и количество (`count`).
8. Изменяя параметры статистики, получите новые описательные результаты, и сделайте не менее трех утверждений на их основе.
9. Выведите значения столбца «скорость ветра» начиная с 5 по 20.
10. Выведите все значения столбца «temp», значения которых выше среднего.
11. Создайте еще один столбец в датафрейме с именем «good_temp» и запишите в него результат сравнения текущей температуры со средним значением (True or False).
12. Выведите те строки, в которых есть пустые значения (в любом из столбцов).
13. Выведите первые 5 строк, для которых выполняется составное условие: температура > 20 и скорость ветра > 20.
14. Выведите значения всех полей в третьей строке списка, полученного на предыдущем шаге/
15. Выведите датафрейм, отсортированный по полю `count`, в обратном порядке.
16. Создайте еще один датафрейм на основе описания поля `season` (1 = spring, 2 = summer, 3 = fall, 4 = winter).
17. Соедините исходный датафрейм с датафреймом, созданным на предыдущем шаге по указанному выше правилу. Выведите полученный результат.
18. Сделайте группировку по временам года и количеству (`count`).
19. Создайте `pivot_table` по любым столбцам и опишите полученный результат. Получите процентное соотношение `count` в зависимости от времен года.

Лабораторная работа №8

Создание и работа с многомерным массивом.

Цель работы: овладеть навыками работы с библиотекой `NumPy`.

Задания.

1. Импортировать `NumPy` под именем `np`
2. Напечатать версию и конфигурацию
3. Создать вектор (одномерный массив) размера 10, заполненный нулями

4. Создать вектор размера 10, заполненный единицами
5. Создать вектор размера 10, заполненный числом 2.5
6. Создать вектор размера 10, заполненный нулями, но пятый элемент равен 1
7. Создать вектор со значениями от 10 до 49
8. Создать матрицу (двумерный массив) 3x3 со значениями от 0 до 8
9. Найти индексы ненулевых элементов в [1,2,0,0,4,0]
10. Создать массив 3x3x3 со случайными значениями
11. Создать массив 10x10 со случайными значениями, найти минимум и максимум
12. Создать случайный вектор размера 30 и найти среднее значение всех элементов
13. Создать 5x5 матрицу с 1,2,3,4 под диагональю
14. Дан массив размерности (6,7,8). Каков индекс (x,y,z) сотого элемента?
15. Перемножить матрицы 5x3 и 3x2
16. Проверить, одинаковы ли 2 numpy массива
17. Сделать массив неизменяемым
18. Определить, есть ли в 2D массиве нулевые столбцы
19. Дан массив, добавить 1 к каждому элементу с индексом, заданным в другом массиве
20. Дан массив. Написать функцию, выделяющую часть массива фиксированного размера с центром в данном элементе (дополненное значением fill если необходимо)

Лабораторная работа №9

Введение в scikit-learn.

Цель работы: овладеть навыками работы с библиотекой scikit-learn.

Задания.

1. Загрузить датасет iris из библиотеки sklearn.datasets
Воспользуйтесь функцией: sklearn.datasets.load_iris
2. Обучить классификатор ближайшего соседа. Разбейте датасет случайным образом на обучение и тест в соотношении 70% - обучающая выборка, 30% - тестовая выборка. Подберите оптимальные параметры для обучения (возможные параметры: n_neighbors, metrics, weights) с помощью cross-validation.

Воспользуйтесь функциями: sklearn.neighbors.KNeighborsClassifier, sklearn.grid_search.GridSearchCV, любой из sklearn.cross_validation.KFold, sklearn.cross_validation.StratifiedKFold, sklearn.cross_validation.ShuffleSplit

Лабораторная работа №10

Парсинг текстов

Задание

1. Корректно выполните парсинг выбранного вами Интернет-ресурса. Результатом должно быть множество текстов.
2. Выполните очистку скачанных материалов от лишней информации (теги и прочее).
3. Выполните машинное обучение на вашем множестве текстов, предварительно самостоятельно выбрав целевую переменную. Вы можете воспользоваться дополнительными источниками данных (при необходимости).

Лабораторная работа №11

Классификации твитов по тональности

Задание:

1. Вы решаете задачу классификации твитов по тональности. Для обучения модели можно использовать данные с dgorbox (ссылки указаны в файле лекции). Однако необходимо провести верификацию модели на дополнительно спарсенных твитах. Парсинг должен быть реализован в вашем файле.
2. Выполнить исследования величины n в n-граммах на результаты решения задачи из п.1.

3. Выполнить обучение XGBClassifier на 1000 итераций. Показать изменится ли от этого результат.
4. Использовать несколько токенизаторов, выявить влияние токенизации на результаты классификации (токенизатор на пунктуацию использовать в последнюю очередь).
5. Построить модель на основе rymorphy2 и обучить ее, посмотреть на результаты классификации.
6. Исследовать влияние стоп слов на результаты классификации.

Лабораторная работа №12

Реализация модели word2vec

Задание:

1. Реализовать модель word2vec на основе эмбедингов слов.
2. Усилить модель добавлением эмбедингов n-грамм
Применить данную модель к решению задачи по определению тональности твитов

На практических занятиях решаются задачи по теме занятия.

Требования к самостоятельной работе обучающихся

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.
2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Прикладные программные системы для анализа данных	ПК-7	Устный опрос, выполнение лабораторной работы, защита выполненной лабораторной работы
Математические основы анализа данных	ПК-7	Устный опрос, выполнение лабораторной работы, защита выполненной лабораторной работы
Прикладные задачи анализа данных и методы их решения	ПК-7	Устный опрос, выполнение лабораторной работы, защита выполненной лабораторной работы
Алгебраический подход к анализу данных	ПК-7	Устный опрос, выполнение лабораторной работы, защита выполненной лабораторной работы

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Вопросы для промежуточного контроля (зачета)

1. Оценка среднего, оценка вероятности, оценка плотности. Весовые схемы

Проблема оценки среднего, выбросы, разные целевые функционалы, оценка минимального контраста, среднее по Колмогорову, SMAPE-минимизация, двухэтапные алгоритмы и их настройка, пересчет вероятности и прямая оценка, введение весовых схем, устойчивость весовых схем, ансамблирование, непараметрическое восстановление плотности, весовые схемы при оценке плотности.

2. Система для анализа данных Matlab

3. Искусство визуализации

Признаки в задачах классификации/регрессии, выделение групп признаков, что можно увидеть в данных, оценка признаков и фолдов, деформация ответов, устойчивость закономерностей, профили лет (в прогнозировании в.рядов), плотности, оценка качества признаков с помощью RF и удалений, результаты алгоритмов и их линейные комбинации, ручная деформация пространств, визуализация и сглаживание плотностей, построение профилей. Что надо знать о признаках. Визуализация по-вертикали и по-горизонтали. Шумы и шумовые признаки. Определение свойств признака (категориальность, группы значений и т.п.).

4. Функционалы качества и ошибки

MAE, RMSE, SMAPE, MAP, MRAE, REL_MAE, PB, нормированные ошибки, несимметричные ошибки, ошибки с точностью до порога, MCE, точность (Precision), полнота, специфичность, False Positive Rate, F1-мера, AUROC, GINI, Log Loss, Hamming Loss, MAP, Discounted Cumulative Gain (DCG), Quadratic Weighted Kappa, редакторское расстояние. Матожидание ошибок. Генерация признаков с помощью функций ошибок. Confusion matrix.

5. Минимизация ошибок

Построение дерева, максимизирующего ROC AUC, получение интервальных значений целевого признака, деформация для Root Mean Square Percentage Error, оптимизация log_loss для логистической регрессии, линейной регрессии, оптимизация СКО для логистической регрессии, линейной регрессии.

6. Линейные алгоритмы.

Перцептронный алгоритм, режимы обучения, концепция поощрение-наказание, концепция минимизации функционала, линейная регрессия, SGD, delta-bar-delta, хэширование признаков, регуляризация, обобщения регрессии, прогноз раскупаемости, прогноз методом kNN, прогноз линейным оператором, линейный алгоритм над SVD, признаковое прогнозирование спроса, профили товаров, сезонность, LibSVM, LibLinear.

7. Анализ текстов: классификация и регрессия.

Этапы работы с текстом, токенизация, стоп-слова, векторное представление документа, n-граммы, стемминг, алгоритм Портера, TF*IDF, оценки качества (точность, полнота, F-мера), классификация спама, Local and Global Consistency, этапные алгоритмы, устойчивые признаки, иерархическая классификация текстов, основные методы (Поше, kNN, SVM), приведение к шаблону, обнаружение оскорблений, распределение по топикам (задача со многими классами), блендинг алгоритмов, фонетические алгоритмы.

8. Случайные леса

Универсальные методы анализа данных, бэггинг и бустинг, построение одного дерева, OOB(out of bag)-проверка, параметры случайного леса (random forest: mtry, nodesize, samplesize) и их настройка, рейтинг признаков (importance, %IncMSE, IncNodePurity, Boruta,

АСЕ). Программирование случайного леса. Области устойчивости функционалов. Искусство генерации признаков: географические и временные признаки. Концепция чёрного ящика на примере GBM. Настройка параметров GBM, суммирование. Нестандартные функционалы и настройка на них. Калибровка ответов алгоритмов. Сведение задачи рекомендации к регрессии. Критерии расщепления.

9. Категориальные признаки

Терминология, задачи, one-hot-кодировки, конъюнкции признаков, хранение в sparse-матрицах, линейные методы, байесовские алгоритмы, сингулярные разложения, методы, основанные на близости (kNN+ABO), тензорные разложения, случайные кодировки, кодировки относительно вещественных признаков, SVD-кодировки, ансамбли алгоритмов, факторизационные машины.

10. k ближайших соседей, настройка комбинаций алгоритмов.

Сглаживание функционалов качества при использовании весовых схем. Ограничение методов типа kNN (тренд, некорректность метрики). Примитивная настройка линейных комбинаций алгоритмов и метрик. Технология LENKOR (синтез близостей, составление комбинации близостей, настройка коэффициентов, добавление нелинейностей). Подробный разбор задачи детектирования оскорблений. Задачи «определение качества фотографии по метаданным», «предсказывание успешности выполнения гранта», «рекомендация видеолекций для просмотра». Деформация ответов, теоремы Колмогорова, Горбаня и Пинкуса, алгебраический подход к коррекции и его правильное применение на практике.

11. Пост-троечные последовательности.

Проблема обезличивания информации, построение рекомендательной системы для холодного старта в задаче рекомендации видеолекций для просмотра.

12. Теория нечётких множеств

Характеристическая функция, нечёткое множество, T-нормы, T-конормы, декомпозиция множеств, расстояния между нечёткими множествами, оценка нечёткости (энтропийный, метрический, аксиоматический подходы), нечёткие отношения, транзитивные замыкания, принцип обобщения, нечёткие числа, модификаторы, проблемы формализации, полное ортогональное семантического пространство (ПОСП), степень нечёткости ПОСП.

13. Анализ социальных сетей

Примеры соцсетей, динамические графы, приложения анализа социальных сетей, понятие сложной сети (complex network), безмасштабные сети (scale-free), модель малого мира (small world), коэффициент кластеризации (clustering coefficient), признаковые пространства для графов, формализация сходства и важности вершин, разные виды центральности (centrality). Прогнозирование появления ребра в динамическом графе (Link Prediction Problem), коэффициенты Жаккара, Адамик/Адара, Katz, PageRank, признаки для рёбер. Выделение сообществ в графах (Community detection): переборные методы, Edge betweenness, модулярность, Multilevel, распространение меток, Walktrap, спектральная теория графов, разложения матриц графа. Определение кругов в эго-подграфах графа социальной сети (задача, данные, редакторское расстояние),

14. Спектральная теория графов

15. Алгебраический подход.

Универсальные модели для классификации (распознавания образов), операции над алгоритмами, алгебра над алгоритмами, алгебраические замыкания, корректность модели алгоритмов, критерии корректности и разрешимости.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень. Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий</i>	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степенью самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень. Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения</i>	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Замятин, А. В. Интеллектуальный анализ данных : учебное пособие / А. В. Замятин. - Томск : Издательский Дом Томского государственного университета, 2020. - 196 с. - ISBN 978-5-94621-898-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1864765> (дата обращения: 06.02.2023). – Режим доступа: по подписке.

2. Маккинни, У. Маккинли, У. Python и анализ данных / Уэс Маккинли ; пер. с англ. А.А. Слинкина. - Москва : ДМК Пресс, 2015. - 482 с. - ISBN 978-5-97060-315-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1027796> (дата обращения: 06.02.2023). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

1. Плас, Дж. В. Python для сложных задач: наука о данных и машинное обучение/ Дж. Вандер Плас; [пер. с англ. И. Пальти]. - Санкт-Петербург; Москва; Екатеринбург: Питер, 2020. - 572, [2] с.: ил.. - (Бестселлеры O'Reilly). - (O'REILLY). - Вариант загл.: Наука о данных и машинное обучение. -Пер.изд.: Plas, Jake Vander Python data science handbook. - ISBN 978-5-4461-0914-2: 1224.30, 1224.30, р. Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: всего /all 10: УБ(9), ч.з.Н3(1). Свободны / free: УБ(9), ч.з.Н3(1).
2. Селиванова, И. А. Построение и анализ алгоритмов обработки данных: Учебно-методическое пособие / Селиванова И.А., Блинов В.А., - 2-е изд., стер. - Москва :Флинта, 2017. - 108 с.: ISBN 978-5-9765-3234-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/959292> (дата обращения: 06.02.2023). – Режим доступа: по подписке

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – www.lms3.kantiana.ru, обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- корпоративная платформа Microsoft Teams;
- установленное на рабочих местах обучающихся ПО: Microsoft Windows 10, Microsoft Office Standart 2016, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.
- Python 2.7.15 (Anaconda2 5.2.0 64-bit)
- Python 3.6.5 (Anaconda3 5.2.0 64-bit)

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Высшая школа компьютерных наук и прикладной математики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Язык Java»

Шифр: 02.04.03

**Направление подготовки: «Математическое обеспечение и администрирование
информационных систем»»**

Профиль: «Банковские информационные технологии»

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Калининград
2023

Лист согласования

Составитель: Верещагин Михаил Дмитриевич, к.ф.-м.н., доцент

Рабочая программа утверждена на заседании
Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Протокол № 4 от «24» января 2023 г.
Председатель Ученого совета ОНК
«Институт высоких технологий»

Профессор, д.ф.-м.н.

А.В. Юров

Руководитель ОПОП ВО

Д.А. Савкин

Содержание

1. Наименование дисциплины «Язык Java».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: «Язык Java».

Целью изучения дисциплины «Язык Java» является формирование и развитие компетенций, знаний, практических навыков и умений по разработке приложений на языке Java, формирование основы для дальнейшего изучения Java-технологий

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. - Осуществляет критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода УК-1.2. - Вырабатывает стратегию при решении задач, связанных с искусственным интеллектом	В результате освоения дисциплины студент должен <ul style="list-style-type: none">• Знать основные понятия, сущность и принципы объектно-ориентированного программирования, в т.ч. понятия класса, объекта, интерфейса, свойства, метода и других, принципов инкапсуляции, наследования и полиморфизма; основы синтаксиса языка Java, в частности, базовых типов данных, управляющих инструкций, особенностей описания классов и объектов, создания пакетов и интерфейсов, перегрузки методов и наследование.• Уметь применять язык Java и его базовые библиотеки для создания различных;• Владеть современными средствами разработки, анализа, отладки и управления версиями приложений на языке Java
ПК-1. - Способен управлять работами по сопровождению и проектами создания (модификации) ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	ПК-1.1. - Способен принимать участие в управлении работами по созданию (модификации) и сопровождению ПО, программных систем и комплексов ПК-1.2. - Способен учитывать знания проблем и тенденций развития рынка ПО в профессиональной деятельности ПК-1.3. - Способен использовать типовые и разрабатывать новые программные продукты,	Знать: – основные методы и средства программирования на языке Java; Уметь: – использовать технологии программирования на языке Java для решения практических задач; Владеть: – навыками написания программ на языке программирования Java.

	ориентированные на решение задач автоматизации организационного управления и бизнес-процессов	
--	---	--

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина (Б1.В.01) «Язык Java» относится к Части, формируемой участниками образовательных отношений, и входит в Блок 1. Дисциплины (модули) подготовки обучающихся ООП магистратуры по направлению подготовки 02.04.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем», профиль «Банковские информационные технологии».

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы обучающегося и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Основы разработки на языке Java. Настройки IDE.	Настройка IDE для программирования на языке Java. JVM. Garbage Collector.
2	Реализация ООП в Java, наследование,	Метод main(). Сравнительная характеристика типов данных в Java. Консольное приложение, ввод-вывод данных. Reference (ссылочные) типы данных.

	интерфейсы, модификаторы.	Основные выражения и операторы. Приведение типов. Переменные, константы, массивы. Обработка одномерных и многомерных массивов. Области видимости.
3	Коллекции. Generic (обобщенные) типы. Компараторы.	Generic type (обобщенные типы). Сравнительная характеристика типов ArrayList, Queue, Dictionaries. Принципы работы Dictionaries. Понятие hash, его применение во внутренней
4	Input-Output, работа с диском. Виды и назначения Stream-классов.	Понятия Stream. Обработка потоков байт, входящие – исходящие потоки. Работа с директориями и файлами, собственные директории приложений. Создание, запись, изменение файлов. Обход директорий. Вложение потоков ввода вывода. Работа с исключениями ввода-вывода в Java. Общие понятия Exception. Порядок вызова Exceptions, искусственная генерация исключений. Создание и использование пользовательских исключений. Производительность приложения и исключения.
5	Сериализация, архивация, шифрование, вложенность Stream объектов	Назначение сериализации. Сложное дерево объектов. Бинарная сериализация, сериализация в формате XML. Требования к структуре класса для обоих видов сериализации. Вложенность Stream объектов, поточная сериализация/десериализация и запись/чтения с диска. Архивация единицы данных с помощью GZip. Архивация множества файлов с помощью ZipEntry. Описание класса Deflate. Сравнительная характеристика алгоритмов симметричного и асимметричного шифрования. Области применения симметричного и асимметричного шифрования.
6	Создание пользовательского интерфейса, библиотека Swing.	Основы создания пользовательского интерфейса в Java (GUI). Понятие Контейнеров и компонентов. Стандартная библиотека SWING. Использование визуального редактора AndroidStudio. Основные виды Layouts. Обработчики событий, передача параметров, возвращаемые результаты. Понятие слушателей - Listeners. Получатель и генератор событий. Пользовательские и системные события. Основные визуальные компоненты взаимодействия с пользователем.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

№	Наименование раздела	Тема лекции
---	----------------------	-------------

1	Основы разработки на языке Java. Настройки IDE.	Лекция 1. Настройка IDE для программирования на языке Java.
2	Реализация ООП в Java, наследование, интерфейсы, модификаторы.	Лекция 2. Основы языка Java
3	Коллекции. Generis (обобщенные) типы. Компараторы.	Лекция 3. Коллекции, обобщенные типы.
4	Input-Output, работа с диском. Виды и назначения Stream-классов.	Лекция 4. Потоки ввода-вывода.
5	Сериализация, архивация, шифрование, вложенность Stream объектов	Лекция 5. Назначение сериализации. Лекция 6. Архивация и шифрование.
6	Создание пользовательского интерфейса, библиотека Swing.	Лекция 7. Основы создания пользовательского интерфейса в Java (GUI).

Рекомендуемая тематика лабораторных занятий:

- Лабораторная работа 1 «Создание консольного приложения в среде IntelliJ IDEA»
Лабораторная работа 2 «Ввод-вывод данных, обработка многомерных массивов»
Лабораторная работа 3 «Работа с классами в Java»
Лабораторная работа 4 «Использование Access и non-Access модификаторов. Работа с классами уровня пакета и модуля»
Лабораторная работа 5 «Работа с файловой структурой»
Лабораторная работа 6 «Сериализация данных в бинарном и XML формате»
Лабораторная работа 7 «Работа с коллекциями»
Лабораторная работа 8 «Работа с классами-архиваторами»
Лабораторная работа 9 «Симметричное шифрование по алгоритму AES»
Лабораторная работа 10 «Асимметричное шифрование по алгоритму RSA»
Лабораторная работа 11 «Многопоточное программирование в Java»
Лабораторная работа 12 «Создание пользовательского графического интерфейса»

Образцы заданий к лабораторным занятиям:

1. Введение. Предмет и задачи курса. Обзор основных результатов. Алгебраические основы.

Основными целями лабораторных работ являются:

- формирование компетенций по профилю профессиональной деятельности;
- развитие интеллектуальных умений: аналитических, профессиональных и др.;
- подтверждение и проверка основных (базовых) теоретических положений;
- реализация единства интеллектуальной и практической деятельности;
- формирование навыков проведения научно-исследовательской деятельности.

Лабораторная работа 1 «Создание консольного приложения в среде IntelliJ IDEA» 2 часа

Для чтения данных в консольном приложении используется класс `Scanner`. Данные записываются в строковый массив. Вывод данных на консоль выполняется с помощью метода `System.out.print`

Пример заданий:

1. Массив 7 Элементов. Переставить местами элементы первый-последний, второй-предпоследний и т.д.
2. Массив 9 Элементов Поменять местами соседние элементы (на четных и нечетных индексах).
3. Массив 10 элементов. Найти произведения минимального и максимального элементов.
4. Массив 10 элементов. Поменять местами первую и вторую половину массива.
5. Массив 8 элементов. Найти минимальное среди отрицательных элементов и максимальное среди положительных.
6. Массив 10 элементов. Найти отдельно суммы отрицательных и положительных элементов.

Пример программы чтения и вывода данных одномерного массива в консольном приложении `package com.example.lab1_cycles;`

//подключается класс Scanner

```
import java.util.Scanner;
```

```
public class MyClass {
```

```
    public static void main(String[] args){
```

```
        Scanner scanner = new Scanner(System.in);
```

```
        System.out.print("Enter number of bands: ");
```

```
        int numberOfElements = Integer.parseInt(scanner.nextLine());
```

```
        // массив из строк, в котором будут храниться вводимые пользователя названия музыкальных групп
```

```
        String arrayBands[] = new String[numberOfElements];
```

```
        // в цикле читаются вводимые данные и сохраняются в массив
```

```
        for (int i = 0; i < arrayBands.length; i++) {
```

```
            // приглашение ввести название очередной группы
```

```
            System.out.print("Type bands number: " + (i+1) + " :");
```

```
            //Сохраняется введенное значение в очередной элемент массива
```

```
            arrayBands[i] = scanner.nextLine();
```

```
        }
```

```
        // вывод их всех на экран, но уже в строку с разделением знака табуляции
```

```
        System.out.print("One line output" + "\n");
```

```
        for (int i = 0; i < arrayBands.length; i++) {
```

```
            System.out.print(arrayBands[i] + "\t");
```

```
        }
```

```
    }
```

```
}
```

Рассмотрим по пунктам:

1. Читаются данные о количестве элементов, которые будут введены пользователем
2. В цикле последовательно читаются и заносятся в массив строк
3. В цикле выводятся на консоль

В лабораторных, посвященных обработке одномерных и многомерных массивов данной конструкции будет вполне достаточно.

Лабораторная работа 2 «Ввод-вывод данных, обработка многомерных массивов» 2 часа

Задания:

1. Найти элементы, которые являются одновременно минимальными и в строке, и столбце, вывести их на экран вместе с индексами. Если таких нет, то найти и вывести на экран минимальные числа для всех столбцов и строк, посчитать их среднее арифметическое.
2. Вычислить произведение минимального элемента массива с четной суммой индексов на сумму всех положительных четных элементов с нечетной суммой индексов.
3. Вычислить сумму средних арифметических значений неотрицательных четных элементов каждой строки массива, и среднее арифметическое суммы положительных нечетных элементов каждого столбца массива
4. Массив - квадратная матрица, число столбцов равно числу строк. Найти максимальные элементы выше главной диагонали и ниже побочной. Вывести на экран в табличном виде части массива выше главной диагонали и ниже побочной.
5. Отсортировать массив по столбцам по возрастанию в зависимости от суммы неотрицательных нечетных элементов в каждом столбце.
6. Из исходного массива построить новый массив, где сначала идут нечетные, а потом четные элементы по возрастанию тех и других.

Лабораторная работа 3. «Работа с классами в Java» 2 часа

Задание

1. Организовать отдельный пакет для департамента, где определить соответствующий класс, в котором должна быть коллекция (самое простое - используйте **ArrayList**) для хранения сотрудников (persons)
2. Написать программу, для создания сотрудника с консоли и привязки его к определенному департаменту (сами департаменты на начальном этапе можно создать заранее прямо в коде)
3. Программа должна будет работать в двух режимах:
 - 3.1. выводить нового сотрудника (Person) и назначать его определенному департаменту
 - 3.2. выводить информацию про сотрудника по его введенному имени.
4. То есть, программа должна крутиться в цикле, ожидая команды на ввод нового сотрудника, или на вывод информации о уже существующем

Рассмотрим классический пример, – формализованное описание сотрудника:

```
class Person{
    String name;
    int age;
    void printInfo(){
        String s = String.format("name: %0$s ; age: %1$d", name,age);
        System.out.print(s);
    }
}
```

В данном случае класс хранит два значения – имя и возраст, метод printInfo используется для вывода данных персоны на консоль. Форматирование строк такое же, как и везде, **%1\$s** возьмет значение первого параметра и будет считать, что он строкового типа, в данном случае – имени (**name**), **%2\$d** – возьмет второй параметр, считая что он числового типа .

```
public class MainClass {
    public static void main(String[] args) {
        Person p = new Person();
        p.printInfo();
    }
}
```

Результат работы:

name: null ; age: 0

Так как ничего не ввели в качестве данных, когда создавали экземпляр объекта.

Добавление конструктора с параметрами:

```
Class Person{
    String name;
    int age;
    Person(String name, int age){
        this.name = name;
        this.age = age;
    }
    void printInfo(){
        String s = String.format("name: %1$s ; age: %2$d", name,age);
        System.out.print(s);
    }
}
```

Но теперь компилятор указывает на ошибку на **Person p = new Person()**; это потому, что если определяется конструктор с параметрами, то «затирается» конструктор без параметров, и для того, чтобы избежать ошибок компиляции, при создании экземпляра объекта указать имя- возраст, например: **Person p = new Person("John", 30)**;

Зачем «затирается» конструктор без параметров при объявлении конструктора с параметрами? Для того, чтобы избежать ошибок при использовании этого класса в дальнейшем, то есть подразумевается, что раз разработчик создал конструктор с параметрами, то он не хочет, чтобы пользователь класса мог по ошибке создать экземпляр с пустыми полями. Но тут также можно переопределить конструктор без параметров, и тогда компилятор снимает с себя ответственность

Лабораторная работа 4. «Использование Access и non-Access модификаторов. Работа с классами уровня пакета и модуля»

Задание:

1. Запретить создавать непосредственно класс **Person**, реализацию метода **printInfo** переложить на классы наследники.
2. Создать класс наследник **Employee**, расширить его полями **salary(float)**, **address(string)**, **phone(string)**, **uid(int)**
3. В классе **Employee** создать конструктор для создания со всеми полями, кроме **uid**.
4. Добавить в **Employee** метод **printUnique**, пусть выводит на консоль **name** и **uid**, запретить использовать этот метод за пределами пакета на уровне объектов, но оставить доступ для внешних пакетов на уровне реализации класса наследника.
5. Охарактеризовать видимость метода **printUnique** внутри и вне пакета, с различными комбинациями модификаторов
6. Переопределить hash для Employee согласно стандартным алгоритмам
7. Uid должен быть инициализирован только один раз

Лабораторная работа 5. «Работа с файловой структурой» 4 часа

Задание:

Написать программку, которая крутилась бы в цикле и позволяла в зависимости от вводимых ключей делать следующее:

1. создавать файл/директорию, иерархию директорий
2. Убивать файл/директорию, иерархию директорий
3. Выводить полное содержимое директории на консоль
4. Вносить изменения в файл

Пример записи строки Hi, World! В файл file1.txt:

```
public static void main(String[] args){
    // текущая рабочую директорию
    String workingDir = System.getProperty("user.dir");
    System.out.println("Current user directory : " + workingDir);
    // имя нового файла
    String fileName = "file1.txt";
    /*String homeDir = System.getProperty("user.home");
    System.out.println("Current working directory : " + workingDir);*/
    // Строка для записи в файл
    String text = "Hi, world!";
    // поток для записи данных в файл
    try(FileOutputStream outputStream=new FileOutputStream(workingDir+"\\\\"+fileName))
    {
        byte[] buffer = text.getBytes();
        // данные в файл
        outputStream.write(buffer, 0, buffer.length);
    }
    // Ловится исключение, если ошибка с созданием/записью в файл
    catch(IOException ex){
        System.out.println(ex.getMessage());
    }
    System.out.println("Ok");
}
```

Лабораторная работа 6. «Сериализация данных в бинарном и XML формате» 4 часа

Задание:

1. В проект «Департаменты» добавить в класс «Организация»
2. На уровне класса Организации реализовать методы, ранее созданные для работы с классом Person
3. Реализовать возможность сериализации/десериализации как в бинарном там и в XML формате – естественно, с добавлением в интерактивную часть программы возможности выбора данных опций

Лабораторная работа 7. «Работа с коллекциями» 2 часа

Задание:

1. Для **Employee** добавить поле **ArrayDeque**, где будут храниться данные ему поручения
2. Поручения оформить в виде класса с двумя полями -
 - 2.1. **Дата (date)**, пусть будет типа **Date**, это поле должно заполняться автоматически текущей датой.
 - 2.2. Название поручения (**name**) - **String**
3. Метод **PrintInfo** изменить так, чтобы после строки с основными сведениями про **Employee** он ниже вертикально выводил бы в столбик данные ему поручения.
4. В программу внести возможность добавления/удаления поручения для данного сотрудника.
5. Например, если требуется, чтобы сортировка в коллекции с объектами **Employee** осуществлялась путем сравнения имен сотрудников, и они таким образом упорядочивались бы в коллекции:

```
public class Employee extends Person implements Comparable<Employee> {
```

```

public int compareTo(Employee m)
{
    return this.name.compareTo(m.name);
}
----- код-----
}

```

Лабораторная работа 8. «Работа с классами-архиваторами» 2 часа

Задание:

дополнить функционал программы «Организация» таким образом, чтобы она могла сериализовать/ десериализовать как в обычном виде (двоичном и XML) так и в их архивированных вариантах, добавить соответствующие ключи в главный цикл.

Лабораторная работа 9. «Симметричное шифрование по алгоритму AES» 2 часа

Задание:

Дополнить функционал так, чтобы помимо архивации также шифровать симметричным ключом заархивированные данные сериализации, то есть, цепочка сериализации должна будет выглядеть так:

Сериализация->Архивация->Шифрование->Запись на диск

Лабораторная работа 10. «Асимметричное шифрование по алгоритму RSA» 2 часа

Задание:

Дополнить функционал программы Организация так, чтобы помимо архивации также шифровать подпись владельца организации асимметричным ключом, саму подпись добавить в поток сохраняемы на диск данных.

Лабораторная работа 11. «Многопоточное программирование в Java» 4 часа

Задание:

Создать класс «International», хранить в нем ссылки на произвольное количество Организаций. Реализовать методы для полной цепочки (сериализация, архивация, шифрование, запись), но для каждой организации должен создаваться отдельный поток.

Лабораторная работа 12. «Создание пользовательского графического интерфейса» 4 часа

Задание:

Создать пользовательский графический интерфейс с использованием библиотеки Swing для работы с классом Intenational со всеми реализованными уровнями структуры International с возможностью выполнения всех операций на уровне графического интерфейса.

Рассмотрим простейший пример работы со Swing:

```

package com.example.swing1;
import javax.swing.*;
public class Swing1 {
    public static void main(String[] args) {
        JFrame frame = new JFrame("My window!");
        frame.setDefaultCloseOperation(JFrame.EXIT_ON_CLOSE);
        frame.setBounds(100,100,300,100); // расположение и размеры окна
        JButton button = new JButton("Press me :"); // Создается кнопка
        frame.getContentPane().add(button); // кнопку в контейнер frame
    }
}

```

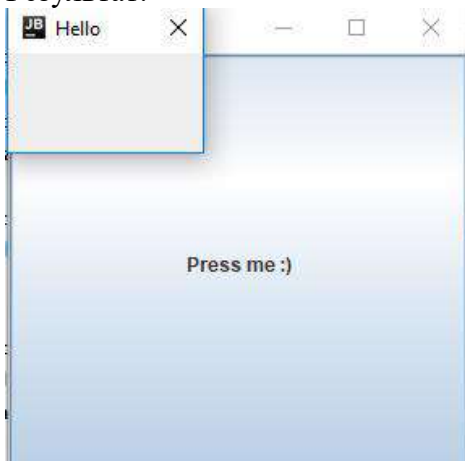
```
    frame.setVisible(true); // отображается само окно
}
```



обработчик клика по кнопке:

```
public static void main(String[] args) {
    final JFrame frame = new JFrame("My window!");
    frame.setDefaultCloseOperation(JFrame.EXIT_ON_CLOSE);
    frame.setBounds(100,100,300,300); // расположение и размеры окна
    JButton button = new JButton("Press me :)");
    // обработчик
    button.addActionListener(new ActionListener()
    {
        public void actionPerformed(ActionEvent e)
        {
            // Создается диалоговое окно
            JDialog d = new JDialog(frame, "Hello", true);
            d.setBounds(frame.getBounds().x,frame.getBounds().y,100,100);
            d.setVisible(true);
        }
    });
    frame.getContentPane().add(button); // кнопка в контейнер frame
    frame.setVisible(true); // отображается окно
}
```

Результат:



Требования к самостоятельной работе обучающихся

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретным ситуациям из практики, подготовке индивидуальных

работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Основы разработки на языке Java. Настройки IDE.	УК-1 ПК-1	Устный опрос, выполнение лабораторной работы, защита выполненной лабораторной работы
Реализация ООП в Java, наследование, интерфейсы, модификаторы.	УК-1 ПК-1	Устный опрос, выполнение лабораторной работы, защита выполненной лабораторной работы
Коллекции. Generic (обобщенные) типы. Компараторы.	УК-1 ПК-1	Устный опрос, выполнение лабораторной работы, защита выполненной лабораторной работы
Input-Output, работа с диском. Виды и назначения Stream-классов.	УК-1 ПК-1	Устный опрос, выполнение лабораторной работы, защита выполненной лабораторной работы
Сериализация, архивация, шифрование, вложенность Stream объектов	УК-1 ПК-1	Устный опрос, выполнение лабораторной работы, защита выполненной лабораторной работы
Создание пользовательского интерфейса, библиотека Swing.	УК-1 ПК-1	Устный опрос, выполнение лабораторной работы, защита выполненной лабораторной работы

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Типовые задания для опроса:

- 1 Реализация ООП в Java, наследование, интерфейсы, модификаторы
- 2 Наследование классов и множественное наследование интерфейсов. Access и Non-Access модификаторы.
- 3 Abstract классы и методы, наследование и использование. Override. Управление видимостью классов, методов и полей в пределах пакета и вне их
- 4 Сложные типы данные, коллекции. Понятие обобщенных типов.
- 5 Сравнительная характеристика типов ArrayList, Queue, Dictionaries
- 6 Принципы работы Dictionaries. Понятие hash, его применение во внутренней структуре Dictionaries.

- 7 Создание и применение компараторов, интерфейс Comparable.
- 8 Обработчики событий, передача параметров, возвращаемые результаты.
- 9 Input-Output, работа с диском. Понятия Stream. Обработка потоков байт, входящие – исходящие потоки.
- 10 Общие понятия Exception. Порядок вызова Exceptions, искусственная генерация исключений
- 11 Работа с потоками в Java.
- 12 Бинарная сериализация, сериализация в формате XML. Требования к структуре класса для обоих видов сериализации
- 13 Архивация единицы данных с помощью GZip. Архивация множества файлов с помощью ZipEntry
- 14 Концепция динамической генерация кода.
- 15 Сравнительная характеристика алгоритмов симметричного и ассиметричного шифрования.
- 16 Основы создания пользовательского интерфейса в Java (GUI). Понятие Контейнеров и компонентов.
- 17 Характеристика основных классов библиотеки SWING при построении GUI
- 18 Основные виды Layouts. Обработчики событий, передача параметров, возвращаемые результаты
- 19 Получатель и генератор событий. Пользовательские и системные события.

Тема 1

- 1 Основы технологии программирования на Java
- 2 Характеристика JVM
- 3 Характеристики и настройки IntelliJ Idea, Android Studio

Тема 2

- 1 Реализация ООП в Java, наследование, интерфейсы, модификаторы
- 2 Наследование классов и множественное наследование интерфейсов. Access и Non-Access модификаторы.
- 3 Abstract классы и методы, наследование и использование. Override. Управление видимостью классов, методов и полей в пределах пакета и вне их.

Тема 3

- 1 Сложные типы данные, коллекции. Понятие обобщенных типов.
- 2 Сравнительная характеристика типов ArrayList, Queue, Dictionaries
- 3 Принципы работы Dictionaries. Понятие hash, его применение во внутренней структуре Dictionaries.
- 4 Создание и применение компараторов, интерфейс Comparable.

Тема 4

- 1 Input-Output, работа с диском.
- 2 Понятия Stream.
- 3 Обработка потоков байт, входящие – исходящие потоки

Тема 5

- 1 Бинарная сериализация, сериализация в формате XML. Требования к структуре класса для обоих видов сериализации
- 2 Архивация единицы данных с помощью GZip. Архивация множества файлов с помощью ZipEntry
- 3 Концепция динамической генерация кода

- 4 Сравнительная характеристика алгоритмов симметричного и асимметричного шифрования.

Тема 6

- 1 Основы создания пользовательского интерфейса в Java (GUI). Понятие Контейнеров и компонентов.
- 2 Характеристика основных классов библиотеки SWING при построении GUI
- 3 Основные виды Layouts. Обработчики событий, передача параметров, возвращаемые результаты
- 4 Получатель и генератор событий. Пользовательские и системные события.

Примеры заданий для контрольной работы.

1. Проектирование структуры классов для отдела кадров многоуровневого предприятия.
2. Создание пользовательских исключений при шифровании, искусственная генерация исключений и их обработка при критичных значениях объема данных
3. Разработка библиотеки для автоматического оповещения пользователя об определенных исключениях при помощи модальных сообщений
4. Разработка библиотеки для бинарной и XML сериализации с последующей автоматической архивацией
5. Разработать приложение с использованием динамической генерации кода, в зависимости от введенных пользователем данных, создание и запуск динамической сборки.
6. Разработка собственного компонента пользовательского интерфейса в Java с возможностью автоматической сериализации привязанных к нему данных.
7. Разработать клиент-серверное приложение для работы с удаленной БД FireBase
8. Разработка приложения, определяющего регистрацию ситуаций bottle-neck (на примере генерации случайных данных и их сериализации).
9. Разработать приложение с регистрацией и обработкой основных событий сенсоров мобильного устройства.
10. Автоматическая архивация единицы данных с помощью GZip и последующим шифрованием
11. Основы создания пользовательского интерфейса в Java (GUI). Понятие Контейнеров и компонентов.
12. Основы работы с потоками.
13. Разработка каркаса мессенджера с архивацией данных на «лету».
14. Создание класса наследника от Dictionary с возможностью автоматического шифрования хранимых значений key-value
15. Разработать приложение, следящее за произвольной директорией, и ведущей лог всех событий файловой системы в ней
16. Создать приложение, автоматически оповещающее обо всех физических подключаемых к машине устройствах.
17. Разработать программу «калькулятор» с использованием динамической генерации кода
18. Создать приложение, следящее за объемом оперативной памяти, местом на диске, степени загрузки процессора с автоматическим оповещением о превышении указанных пользователем пределов
19. Разработать программу музыкального плеера с управлением только на основе сенсоров мобильного устройства
20. Создать программу для подсчета всех зарегистрированных сетей wi-fi и сохранении информации о них.

21. Разработать программу с графической оболочкой – прототип файлового менеджера, с возможностью создания/удаления/копирования/перемещения файлов и директорий

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Вопросы для промежуточного контроля (зачета)

1. Теоретические основы работы разных моделей функционирования Garbage Collector.
2. Основные средства библиотеки SWING.
3. Характеристика отладки и профайлинга в среде Android Studio.
4. Функциональное и нагрузочное тестирование кода в AndroidStudio и IntelliJ IDEA.
5. Создание приложений для десктопных платформ и ОС Android.
6. Сравнительная характеристика основных алгоритмов симметричного и асимметричного шифрования, границы их применимости
7. Теория оптимальных алгоритмов создания hash значений.
8. Основы полного цикла разработки и сопровождения приложения.
9. Сравнительный анализ основных классов Java для многопоточного программирования.
10. Основные виды профилирования работы приложения
11. Работа Garbage Collector JVM, программное управление его работой.
12. Приёмы поиска и устранения ситуаций bottle-neck.
13. Коннект к удаленной БД отправка/получение данных.
14. Работа по схеме Code-First
15. Взаимодействие и обмен данными между клиентом и сервером.
16. Сравнительный анализ структуры приложения для разбиения функционала по клиенту и серверу.
17. Приложения и апплеты

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать,	хорошо		71-85

	широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения			
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Гуськова, О.И. Объектно ориентированное программирование в Java : учебное пособие / О. И. Гуськова. - Москва : МПГУ, 2018. - 240 с. - ISBN 978-5-4263-0648-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1020593> (дата обращения: 27.02.2023). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

1. Лафоре, Р. Структуры данных и алгоритмы Java/ Роберт Лафоре; [пер. с англ. Е. Матвеева]. - 2-е изд. - Санкт-Петербург; Москва; Екатеринбург: Питер, 2020. - 701 с.: ил.. - (Классика Computer Science). -Пер.изд.: Lafore, Robert Data Structures & Algorithms in Java. - Алф.-Предм. указ.: с. 695-701. - ISBN 978-5-4461-0939-5: 1210.00, 1210.00, р. Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: всего /all 10: ч.з.N3(1), УБ(9). Свободны / free: ч.з.N3(1), УБ(9)

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – www.lms3.kantiana.ru, обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- корпоративная платформа webinar.ru;
- установленное на рабочих местах обучающихся ПО: Microsoft Windows 10, Microsoft Office Standart 2016, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.
- Oracle VM VirtualBox 5.2.6
- IntelliJ IDEA 2017.3.4
- Java SE Development Kit 8 Update 161 (64-bit)

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Высшая школа компьютерных наук и прикладной математики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Интерпретируемое машинное обучение»

Шифр: 02.04.03

**Направление подготовки: «Математическое обеспечение и администрирование
информационных систем»»**

Профиль: «Банковские информационные технологии»

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Калининград
2023

Лист согласования

Составитель: к.т.н., доцент Ткаченко Сергей Николаевич

Рабочая программа утверждена на заседании
Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Протокол № 4 от «24» января 2023 г.
Председатель Ученого совета ОНК
«Институт высоких технологий»

Профессор, д.ф.-м.н.

А.В. Юров

Руководитель ОПОП ВО

Д.А. Савкин

Содержание

1. Наименование дисциплины «**Интерпретируемое машинное обучение**».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: «Интерпретируемое машинное обучение».

Целью изучения дисциплины «Интерпретируемое машинное обучение» является изучение способов интерпретации моделей машинного обучения. Рассматриваются алгоритмы для заранее известных моделей машинного обучения и для случаев, когда устройство модели представляет собой «черный ящик». Изучаются способы интерпретации прогнозов построенной модели и интерпретация отдельных примеров. Затрагиваются задачи выбора наилучших метрик качества для задачи интерпретации, визуализации полученных результатов, отбора и предобработки признаков. Приводятся способы модификации как алгоритмов построения модели машинного обучения, так и алгоритмов интерпретации данной модели, с целью увеличения показателя интерпретируемости.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ПК-4. - Способен исследовать и разрабатывать архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей на основе комплексов методов и инструментальных средств систем искусственного интеллекта	ПК-4.1. - Исследует и разрабатывает архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей. ПК-4.2. - Выбирает комплексы методов и инструментальных средств искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей предметной области	Знает: – основные понятия и постановки задач машинного обучения; Умеет: – обучать основные модели машинного обучения, оценивать их качества; – выполнять кластеризацию и визуализацию данных; Владеет: – навыками реализации алгоритмов машинного обучения; – навыками разработки оригинальных программных средств в области машинного обучения
ПК-5. - Способен разрабатывать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения задач искусственного интеллекта	ПК-5.1. - Ставит задачи по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области ПК-5.2. - Руководит исследовательской группой по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области; ПК-5.3. - Разрабатывает унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы	Знает: – теоретические основы линейных, логических и нелинейных методов машинного обучения; Умеет: – выполнять полный цикл построения модели машинного обучения; Владеет: – навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, программных средств, программно-технических платформ для решения задач в области машинного обучения;

	контроля за соблюдением указанных методологий	
ПК-6. - Способен управлять проектами по созданию, поддержке и использованию систем бизнес-аналитики в организации	<p>ПК-6.1. - Разрабатывает архитектуры систем бизнес-аналитики для различных предметных областей;</p> <p>ПК-6.2. - Выбирает комплексы методов и инструментальных средств бизнес-аналитики для решения задач в зависимости от особенностей предметной области;</p> <p>ПК-6.3. - Осуществляет руководство проектом по построению системы бизнес-аналитики в организации</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные метрики качества для регрессии и классификации; – принципы построения композиций моделей. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий для решения задач машинного обучения; <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками применения инновационные подходы к проектированию систем машинного обучения;

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «**Интерпретируемое машинное обучение**» относится к Части, формируемый участниками образовательных отношений, и входит в Блок 1. Дисциплины (модули) подготовки обучающихся ООП магистратуры по направлению подготовки 02.04.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем», профиль «Банковские информационные технологии».

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы обучающегося и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме

трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Введение в интерпретируемое машинное обучение.	Обзор существующих результатов в области машинного обучения и кибербезопасности.
2	Основная терминология интерпретируемого машинного обучения.	Ключевые аспекты. Открытые проблемы.
3	Свойства и метрики качества интерпретируемости	Свойства и метрики качества интерпретируемости.
4	Интерпретируемые модели	Линейная регрессия, логистическая регрессия, GLM, GAM, деревья решений, ассоциативные правила, RuleFit, наивный байесовский классификатор, knn.
5	Методы интерпретации независимые от модели	PDP, ICE, ALE, SHAP, глобальные методы, локальные методы, LIME.
6	Интерпретация с помощью примеров	Интерпретация с помощью примеров
7	Правдоподобные и противоречащие объяснения	Правдоподобные и противоречащие объяснения
8	Визуализация рекуррентных нейронных сетей	Визуализация рекуррентных нейронных сетей
9	Методы интерпретации для многомерного прогнозирования и анализа чувствительности	Методы интерпретации для многомерного прогнозирования и анализа чувствительности
10	Отбор признаков для задачи интерпретации	Отбор признаков для задачи интерпретации
11	Методы устранения предвзятости. Методы определения причинно-следственных связей	Методы устранения предвзятости. Методы определения причинно-следственных связей
12	Способы модификации модели для лучшей интерпретируемости	Способы модификации модели для лучшей интерпретируемости
13	Состязательная робастность	Состязательная робастность

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий лекционного типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Введение в интерпретируемое машинное обучение.	Обзор существующих результатов в области машинного обучения и кибербезопасности.
2	Основная терминология интерпретируемого машинного обучения.	Ключевые аспекты. Открытые проблемы.
3	Свойства и метрики качества интерпретируемости	Свойства и метрики качества интерпретируемости.
4	Интерпретируемые модели	Линейная регрессия, логистическая регрессия, GLM, GAM, деревья решений, ассоциативные правила, RuleFit, наивный байесовский классификатор, knn.
5	Методы интерпретации независимые от модели	PDP, ICE, ALE, SHAP, глобальные методы, локальные методы, LIME.
6	Интерпретация с помощью примеров	Интерпретация с помощью примеров
7	Правдоподобные и противоречащие объяснения	Правдоподобные и противоречащие объяснения
8	Визуализация рекуррентных нейронных сетей	Визуализация рекуррентных нейронных сетей
9	Методы интерпретации для многомерного прогнозирования и анализа чувствительности	Методы интерпретации для многомерного прогнозирования и анализа чувствительности
10	Отбор признаков для задачи интерпретации	Отбор признаков для задачи интерпретации
11	Методы устранения предвзятости. Методы определения причинно-следственных связей	Методы устранения предвзятости. Методы определения причинно-следственных связей
12	Способы модификации модели для лучшей интерпретируемости	Способы модификации модели для лучшей интерпретируемости
13	Состоятельная робастность	Состоятельная робастность

Рекомендуемая тематика лабораторных занятий:

1. Предобработка данных
2. Метод ближайшего соседа
3. Деревья решений
4. Наивный байесовский классификатор
5. Анализ главных компонент
6. Линейная регрессия
7. Логистическая регрессия
8. Кластеризация.

Образцы заданий к лабораторным занятиям:

Наивный байесовский классификатор.

Цель работы: научиться применять модель «наивного байеса».

Задания.

Для набора данных «20 Newsgroups» (набор новостных статей):

Подобрать оптимальное значение параметра α из интервала (0, 1)

Обучить классификатор с разными априорными вероятностями классов: равными и соответствующими долям классов в обучающей выборке

Использовать tfidf вместо частоты встречаемости слов

Анализ главных компонент

Цель работы: научиться использовать метод главных компонент для понижения размерности данных.

Задания.

Проанализировать заемщиков банка на основе различных данных.

Необходимо представить набор данных меньшим числом признаков таким образом, чтобы потеря информации, содержащейся в оригинальных данных, была минимальной.

Определите вклад каждого фактора в объяснение вариации.

Выполните PCA для всего набора данных.

Подберите оптимальное количество главных компонент.

Требования к самостоятельной работе обучающихся

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретным ситуациям из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

№ п/п	Наименование темы	Тематика самостоятельных работ
1	Тема 1 Введение в интерпретируемое машинное обучение.	Повторение теоретического материала к лабораторным занятиям. Подготовка к опросу.
2	Тема 2 Основная терминология интерпретируемого машинного обучения.	Повторение теоретического материала к лабораторным занятиям. Подготовка к опросу.
3	Тема 3 Свойства и метрики качества интерпретируемости	Повторение теоретического материала к лабораторным занятиям. Подготовка к опросу.
4	Тема 4 Интерпретируемые модели	Повторение теоретического материала к лабораторным занятиям. Подготовка к опросу.
5	Тема 5 Методы интерпретации независимые от модели	Повторение теоретического материала к лабораторным занятиям. Подготовка к опросу.
6	Тема 6 Интерпретация с помощью примеров	Повторение теоретического материала к лабораторным занятиям. Подготовка к опросу.
7	Тема 7 Правдоподобные и противоречащие объяснения	Повторение теоретического материала к лабораторным занятиям. Подготовка к опросу.

8	Тема 8 Визуализация рекуррентных нейронных сетей	Повторение теоретического материала к лабораторным занятиям. Подготовка к опросу.
9	Тема 9 Методы интерпретации для многомерного прогнозирования и анализа чувствительности	Повторение теоретического материала к лабораторным занятиям. Подготовка к опросу.
10	Тема 10 Отбор признаков для задачи интерпретации	Повторение теоретического материала к лабораторным занятиям. Подготовка к опросу.
11	Тема 11 Методы устранения предвзятости. Методы определения причинно-следственных связей	Повторение теоретического материала к лабораторным занятиям. Подготовка к опросу.
12	Тема 12 Способы модификации модели для лучшей интерпретируемости	Повторение теоретического материала к лабораторным занятиям. Подготовка к опросу. Выполнение контрольной работы.
13	Тема 13 Состязательная робастность	Повторение теоретического материала к лабораторным занятиям. Подготовка к опросу. Подготовка к промежуточной аттестации – зачету.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Примеры заданий для практических занятий

Задача 1. Интерпретация для задачи регрессии. Задан датасет, содержащий в себе информацию о весе и росте 25000 человек. Обучить модель, построить уравнение линейной регрессии вида $weight = \beta_0 + \beta_1 height$. Визуализировать обучающую выборку вместе с полученным уравнением. Посчитать MAE, MSE, коэффициент корреляции Пирсона. Объяснить полученные значения.

Задача 2. Поиск ассоциативных правил с помощью ПП SPMF:

(а) Для массива данных о контекстной рекламе 2000 компаний \times 3000 словосочетаний найти ассоциативные правила для минимальной поддержки $minsupp = 35$ и $minconf = 1$. Необходимо указать число таких правил.

(b) Для исходного массива данных найти замкнутые ассоциативные правила для минимальной поддержки $\text{minsupp}=35$ и $\text{minconf}=1$. Необходимо указать число таких правил.

(c) Для исходного массива данных найти 5 самых частых правил при минимальной достоверности $\text{minconf} = 0,8$. Необходимо указать эти правила и дать интерпретацию.

Задача 3. Анализ посещаемости сайтов на основе решеток формальных понятий:

Для трех контекстов о посещаемости некоторого сайта в терминах посещений сайтов новостной, образовательной и финансовой тематики необходимо выполнить:

(a) Удалением некоторого числа сайтов (признаков) или пользователей (объектов) добиться числа формальных понятий не менее 100, но не сильно превышающего это значение.

(b) Для контекстов, полученных удалением объектов или признаков в пункте а), построить диаграммы решеток понятий.

(c) Привести 3–5 примеров понятий в виде пары (размер объема понятия, содержание понятия) для размера содержания 2 и более сайта. Дать содержательную интерпретацию найденных понятий.

(d) Привести пример импликации вида $A \rightarrow B$, найденной по диаграмме решетки понятий с указанием ее поддержки.

Задача 4. Интерпретация для задачи классификации. Задан датасет о сердечно-сосудистых заболеваниях, 11 признаков, 70000 объектов.

Обучить модель логистической регрессии. Определить, какие из признаков наиболее пагубно влияют на развитие сердечно-сосудистых заболеваний (глобальная интерпретация). Для конкретного человека определить, склонен ли он к сердечно-сосудистым заболеваниям (локальная интерпретация). Определить значения для каждого из признаков, для которых вероятность иметь сердечно-сосудистые заболевания превышает 0.5. Визуализировать полученные граничные значения вместе с обучающей выборкой.

Задача 5. Сравнение метрик качества для задач регрессии. Задан датасет данных об опозданиях самолетов некоторой авиакомпании.

Построить модель, позволяющую узнать, на сколько минут опоздает самолет. Обучить регрессоры:

- линейная регрессия
- полиномиальная регрессия
- полиномиальная регрессия без квадратов
- Ridge регрессия
- дерево решений
- регуляризованная линейная регрессия kNN
- случайный лес
- MLP регрессия

Сравнить полученные модели по метрикам RMSE, R2-score.

Задача 6. Сравнение метрик качества для задач классификации. Задан датасет данных об опозданиях самолетов некоторой авиакомпании.

Построить модель, позволяющую узнать, опоздает ли самолет. Обучить классификаторы:

- логистическая регрессия
- RidgeClassifierCV
- DecisionTreeClassifier
- KNeighborsClassifier
- GaussianNB
- GradientBoostingClassifier
- RandomForestClassifier
- MLPClassifier

Сравнить полученные модели по метрикам: accuracy, recall, ROC-AUC, F1-score, коэффициент корреляции Мэтьюса.

Задача 7. Сравнение метрик качества для методов сокращения размерности. Задан некоторый датасет. Необходимо сократить его размерность до 3, используя методы: PCA, t-SNE, VAE. Визуализировать и сравнить полученные результаты.

Задача 8. Изучение feature importance. Задан датасет, описывающий свойства характера людей в зависимости от того, каким ребенком был испытуемый (старший, младший, средний), определить на какие из свойств характера наиболее влияет очередность рождения. Использовать классификаторы:

- DecisionTreeClassifier
- GradientBoostingClassifier
- RandomForestClassifier
- LogisticRegression
- LinearDiscriminantAnalysis
- MLPClassifier

Для каждой из моделей определить feature importance. Вычислить PFI. Визуализировать графики PDP и ICE, провести их сравнительный анализ с методами поиска feature importance для известной модели

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Вопросы для промежуточного контроля (зачета)

1. Ключевые аспекты интерпретируемости. Открытые задачи в области интерпретируемого машинного обучения.
2. Оценка качества интерпретации модели обучения и способы ее получения.
3. Интерпретируемые модели. Линейная регрессия. Логистическая регрессия.
4. Интерпретируемые модели. GLM, GAM. Деревья решений.
5. Интерпретируемые модели. ассоциативные правила. Алгоритм RuleFit.
6. Интерпретируемые модели. Наивный байесовский классификатор. Knn.
7. Методы интерпретации независимые от модели. PDP. ICE. ALE.
8. Методы интерпретации независимые от модели. SHAP. Глобальные методы.
9. Методы интерпретации независимые от модели. Локальные методы. LIME.
10. Интерпретация с помощью примеров.
11. Правдоподобные и противоречащие объяснения.
12. Методы интерпретации для многомерного прогнозирования и анализа чувствительности.
13. Feature selection и feature engineering для задачи интерпретации.
14. Методы устранения предвзятости. Методы определения причинно-следственных связей.
15. Способы модификации модели для лучшей интерпретируемости.
16. Обеспечение надежности. Состязательная робастность

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии)	Пятибалльная шкала (академическая)	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинг)
--------	--------------------------------	---	------------------------------------	---------------------------	---------------------------

		оценки сформированности)	ская) оценка		говая оценка)
Повышенны й	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. 1. Замятин, А. В. Интеллектуальный анализ данных : учебное пособие / А. В. Замятин. - Томск : Издательский Дом Томского государственного университета, 2020. - 196 с. - ISBN 978-5-94621-898-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1864765> (дата обращения: 06.02.2023). – Режим доступа: по подписке.
2. 2. Маккинни, У. Маккинли, У. Python и анализ данных / Уэс Маккинли ; пер. с англ. А.А. Слинкина. - Москва : ДМК Пресс, 2015. - 482 с. - ISBN 978-5-97060-315-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1027796> (дата обращения: 06.02.2023). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

1. Плас, Дж. В. Python для сложных задач: наука о данных и машинное обучение/ Дж. Вандер Плас; [пер. с англ. И. Пальти]. - Санкт-Петербург; Москва; Екатеринбург: Питер, 2020. - 572, [2] с.: ил.. - (Бестселлеры O'Reilly). - (O'REILLY). - Вариант загл.: Наука о данных и машинное обучение. -Пер.изд.: Plas, Jake Vander Python data science handbook. - ISBN 978-5-4461-0914-2: 1224.30, 1224.30, р. Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: всего /all 10: УБ(9), ч.з.НЗ(1). Свободны / free: УБ(9), ч.з.НЗ(1).
2. Ганегедара, Т. Обработка естественного языка с TensorFlow : монография / Т. Ганегедара ; пер. с англ. В. С. Яценкова. - Москва : ДМК Пресс, 2020. - 382 с. - ISBN 978-5-97060-756-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1094940> (дата обращения: 06.04.2022). – Режим доступа: по подписке

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – www.lms3.kantiana.ru, обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- корпоративная платформа webinar.ru;
- установленное на рабочих местах обучающихся ПО: Microsoft Windows 10, Microsoft Office Standart 2016, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.
- Oracle VM VirtualBox 5.2.6
- IntelliJ IDEA 2017.3.4
- Python 2.7.15 (Anaconda2 5.2.0 64-bit)
- Python 3.6.5 (Anaconda3 5.2.0 64-bit)

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими

средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Высшая школа компьютерных наук и прикладной математики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Многопроцессорное программирование»

Шифр: 02.04.03

**Направление подготовки: «Математическое обеспечение и администрирование
информационных систем»»**

Профиль: «Банковские информационные технологии»

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Калининград
2023

Лист согласования

Составитель: Верещагин Михаил Дмитриевич, к.ф.-м.н, директор Высшей школы **компьютерных наук и прикладной математики**

Рабочая программа утверждена на заседании
Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Протокол № 4 от «24» января 2023 г.
Председатель Ученого совета ОНК
«Институт высоких технологий»

Профессор, д.ф.-м.н.

А.В. Юров

Руководитель ОПОП ВО

Д.А. Савкин

Содержание

1. Наименование дисциплины «**Многопроцессорное программирование**».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: «Б1.В.04 Многопроцессорное программирование».

Целью изучения дисциплины «Б1.В.04 Многопроцессорное программирование» являются изучение способов организации многопроцессорного программирования на различных языках.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы УК-2.2. - Управляет проектом на всех этапах его жизненного цикла	В результате освоения дисциплины студент должен Знать ● знать основные принципы и возможности многопроцессорного программирования Уметь ● на основе имеющихся знаний о способах реализации оптимизации программ разрабатывать оптимальный способ распараллеливания Владеть ● навыками многопроцессорного программирования различными средствами
ПК-1. - Способен управлять работами по сопровождению и проектами создания (модификации) ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	ПК-1.1. - Способен принимать участие в управлении работами по созданию (модификации) и сопровождению ПО, программных систем и комплексов ПК-1.2. - Способен учитывать знания проблем и тенденций развития рынка ПО в профессиональной деятельности ПК-1.3. - Способен использовать типовые и разрабатывать новые программные продукты, ориентированные на решение задач автоматизации организационного управления и бизнес-процессов	В результате освоения дисциплины студент должен Знать ● технологии, методы и средства проектирования, разработки, внедрения и сопровождения, необходимые для многопроцессорного программирования Уметь ● применять методы многопроцессорного программирования ● осуществлять и обосновывать выбор тех или иных методов многопроцессорного программирования Владеть ● Навыками проектирования алгоритмов распараллеленных программ ● Навыками использования различных готовых программных решений для многопроцессорного программирования

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «**Б1.В.04 Многопроцессорное программирование**» относится к Части, формируемой участниками образовательных отношений, и входит в Блок 1. Дисциплины (модули) подготовки обучающихся ООП магистратуры по направлению подготовки 02.04.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем», профиль «Банковские информационные технологии».

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы обучающегося и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Потоки. Класс Thread	Введение в многопоточность. Класс Thread. Создание потоков. Делегат ThreadStart. Потоки с параметрами и ParameterizedThreadStart.
2	Синхронизация потоков	Синхронизация потоков. Мониторы. Класс AutoResetEvent. Мьютексы. Семафоры
3	Класс Task	Задачи и класс Task. Работа с классом Task. Задачи продолжения
4	Класс Parallel	Класс Parallel. Отмена задач и параллельных операций. CancellationToken.
5	Асинхронное программирование	Асинхронные методы, async и await. Возвращение результата из асинхронного метода. Последовательное и параллельное выполнение. Task.WhenAll и

		Task.WhenAny. Обработка ошибок в асинхронных методах. Асинхронные стримы
6	LINQ	Основы LINQ. Проекция данных. Фильтрация коллекции. Сортировка. Объединение, пересечение и разность коллекций. Агрегатные операции. Получение части коллекции. Группировка. Соединение коллекций. Проверка наличия и получение элементов. Отложенное и немедленное выполнение LINQ. Делегаты в запросах LINQ.
7	Parallel LINQ	Введение в Parallel LINQ. Метод AsParallel. Метод AsOrdered. Обработка ошибок и отмена параллельных операций.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

1	Потоки. Класс Thread	Лекция 1. Введение в многопоточность.
2	Синхронизация потоков	Лекция 2. Синхронизация потоков.
3	Класс Task	Лекция 3. Задачи и класс Task.
4	Класс Parallel	Лекция 4. Класс Parallel.
5	Асинхронное программирование	Лекция 5. Асинхронные методы
6	LINQ	Лекция 6. Основы LINQ.
7	Parallel LINQ	Лекция 7.

Рекомендуемая тематика *лабораторных* занятий:

1. Основные проблемы многопроцессорного программирования
2. Рекомендуемая тематика *практических* занятий:
3. *Например,*
4. *Тема 2:* Синхронизация потоков
5. *Тема 3:* Класс Task
6. *Тема 4:* Класс Parallel
7. *Тема 5:* Асинхронное программирование
8. *Тема 6:* LINQ
9. *Тема 7:* Parallel LINQ

Рекомендуемый перечень тем *лабораторных работ (при наличии)*
Например,

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторной работы
1	Синхронизация потоков	<i>Программа симулирующая долгие математические вычисления в отдельном потоке</i>
2	Класс Task	<i>Программа для выполнения долгих задач с возможностью считывания статуса и отмены пользователем</i>

3	Класс Parallel	<i>Запуск параллельного цикла</i>
4	Асинхронное программирование	<i>Создание асинхронных методов</i>
5	LINQ	<i>Работа с LINQ to Objects</i>
6	Parallel LINQ	<i>Использование параллельного LINQ</i>

Требования к самостоятельной работе обучающихся

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Потоки. Класс Thread	УК-2;	Опрос
Синхронизация потоков	ПК-1	Написание программы
Класс Task	ПК-1	Написание программы
Класс Parallel	ПК-1	Написание программы
Асинхронное программирование	ПК-1	Написание программы
LINQ	ПК-1	Написание программы
Parallel LINQ	ПК-1	Написание программы

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Примеры вопросов для устного опроса:

По Теме 1. Потоки. Класс Thread

1. Что такое поток?
2. Какие бывают приоритеты потока?
3. Как передать параметры в поток?
4. Как приостановить поток?

По теме 2 Синхронизация потоков

1. Зачем нужно синхронизировать потоки
2. Как используется ключевое слово lock?
3. Как использовать мониторы?
4. Каков принцип работы с AutoResetEvent?
5. В чем разница между мьютексами и мониторами?
6. Как при помощи семафора ограничить число исполняемых потоков?

Типовые программы для самостоятельного написания

По теме 2: Синхронизация потоков

Написать программу с использованием семафоров, которая симулирует посещение читателями библиотеки при условии, что в ней может быть не более трех человек одновременно

По теме 3 Класс Task

Создать приложение при помощи класса Task симулирующее (или реализующего) скачивание большого файла из интернета с ProgressBar и с возможностью отмены пользователем

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Промежуточная аттестация проводится по результатам выполненных самостоятельных заданий

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать	хорошо		71-85

	учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения			
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Карепова, Е. Д. Основы многопоточного и параллельного программирования: Учебное пособие / Карепова Е.Д. - Краснояр.:СФУ, 2016. - 356 с.: ISBN 978-5-7638-3385-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/966962> (дата обращения: 29.01.2023). – Режим доступа: по подписке.
2. Разработка приложений на C# с использованием СУБД PostgreSQL / Васюткина И.А., Трошина Г.В., Бычков М.И. - Новосибирск :НГТУ, 2015. - 143 с.: ISBN 978-5-7782-2699-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/556925> (дата обращения: 29.01.2023). – Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. Федотов, И. Е. Параллельное программирование. Модели и приемы : практическое пособие / И. Е. Федотов. - Москва : СОЛОН-Пресс, 2020. - 390 с. - (Серия «Библиотека профессионала»). - ISBN 978-5-91359-222-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1858781> (дата обращения: 29.01.2023). – Режим доступа: по подписке

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – www.lms3.kantiana.ru, обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- корпоративная платформа webinar.ru;
- установленное на рабочих местах обучающихся ПО: Microsoft Windows 10, Microsoft Office Standart 2016, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.
- Microsoft Web Deploy 3.6
- Anaconda3 2019.07 (Python 3.7.3 64-bit)
- Python Tools 2.2.5 for Visual Studio 2015

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Высшая школа компьютерных наук и прикладной математики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Тотальная виртуализация»

Шифр: 02.04.03

**Направление подготовки: «Математическое обеспечение и администрирование
информационных систем»»**

Профиль: «Банковские информационные технологии»

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Калининград
2023

Лист согласования

Составитель: Верещагин Михаил Дмитриевич, к.ф.-м.н, директор Высшей школы компьютерных наук и прикладной математики, Мищук Богдан Ростиславович, к.ф.-м.н., доцент

Рабочая программа утверждена на заседании
Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Протокол № 4 от «24» января 2023 г.
Председатель Ученого совета ОНК
«Институт высоких технологий»

Профессор, д.ф.-м.н.

А.В. Юров

Руководитель ОПОП ВО

Д.А. Савкин

Содержание

1. Наименование дисциплины «Тотальная виртуализация».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: «Тотальная виртуализация».

Целью изучения дисциплины «Тотальная виртуализация» является приобретение знаний о технологиях виртуализации и навыков, которые можно применить при выполнении работ в качестве специалиста по виртуальным инфраструктурам.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1. Имеет практический опыт участия в командной работе, в социальных проектах, распределении ролей в условиях командного взаимодействия УК-3.2. - Вырабатывает командную стратегию для достижения поставленной цели	В результате освоения дисциплины студент должен <ul style="list-style-type: none">Знать: Основные методы моделирования процессов и систем в виртуальных средах. Основные показатели и критерии надежности и качества функционирования виртуализированных сред.Уметь: Практически применять основные методы моделирования процессов для виртуальных систем. Проводить мероприятия по обеспечению надежности и качества функционирования виртуализированных сред.владеть: Навыками использования современных инструментальных средств моделирования процессов в виртуальных системах. инструментальными средствами по обеспечению надежности и качества функционирования виртуализированных сред.
ПК-1. - Способен управлять работами по сопровождению и проектами создания (модификации) ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	ПК-1.1. - Способен принимать участие в управлении работами по созданию (модификации) и сопровождению ПО, программных систем и комплексов ПК-1.2. - Способен учитывать знания проблем и тенденций развития рынка ПО в профессиональной деятельности ПК-1.3. - Способен использовать типовые и разрабатывать новые	В результате освоения дисциплины студент должен <ul style="list-style-type: none">Знать: Понятия, концепции, принципы и методы проектирования базовых и прикладных информационных технологий в области виртуализации;Уметь: Определять набор инструментов и средств для решения практической задачи при проектировании базовых и прикладных информационных технологий в области виртуализации;владеть:

	программные продукты, ориентированные на решение задач автоматизации организационного управления и бизнес-процессов	Навыками проектирования базовых и прикладных информационных технологий в области виртуализации.
--	---	---

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Б1.В.05 Тотальная виртуализация» относится к Части, формируемый участниками образовательных отношений, и входит в Блок 1. Дисциплины (модули) подготовки обучающихся ООП магистратуры по направлению подготовки 02.04.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем», профиль «Банковские информационные технологии».

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы обучающегося и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Введение в виртуализацию	Основные термины, история возникновения. Необходимость виртуализации: облачные вычисления, модели IaaS, DaaS, SaaS, PaaS.

2	Методы виртуализации ЦП	Эмуляция, бинарная (динамическая) трансляция, встроенная виртуализация, паравиртуализация, технологии аппаратной виртуализации.
3	Проблемы виртуализации физической памяти	компрессия/сжатие, файлы подкачки (swap files), всплывающие подсказки (balloons).
4	Проблемы виртуализации на уровне файлов и приложений	Постраничная подкачка. Сигналы виртуального прерывания. Оптимизация (boosting) сети и диска. Отсчёт времени в виртуальных машинах. Средства и снижение рисков. Введение в виртуальные контейнеры. Виртуализация как изоляция.
5	Архитектура виртуализации на уровне ОС	Распределение ресурсов (память, ЦП). Динамическое управление питанием. Аварийное переключение и резервное копирование. Частные (приватные) облака (выбор, вопросы конфигурации). Механика SaaS приложений (на примере APS и Microsoft Azure).

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий лекционного типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями): Лекционные занятия учебным планом не предусмотрены.

Рекомендуемая тематика лабораторных занятий:

1. Создание частного облака с помощью System Center Virtual Machine Manager 2012 R2.
2. Реализация постраничной подкачки
3. Архивация и аварийное восстановление для дисков IaaS Azure
4. Создание и настройка виртуальной сети VirtualBox ОС Windows 7,8
5. Создание кластера Hyper-v из двух нод
6. Настройка ролей пользователей в VMM

Образцы заданий к лабораторным занятиям:

Основными целями лабораторных работ являются:

- формирование компетенций по профилю профессиональной деятельности;
- развитие интеллектуальных умений: аналитических, профессиональных и др.;
- подтверждение и проверка основных (базовых) теоретических положений;
- реализация единства интеллектуальной и практической деятельности;
- формирование навыков проведения научно-исследовательской деятельности.

Темы лабораторных работ

1. Создание частного облака с помощью System Center Virtual Machine Manager 2012 R2.
2. Реализация постраничной подкачки
3. Архивация и аварийное восстановление для дисков IaaS Azure
4. Создание и настройка виртуальной сети VirtualBox ОС Windows 7,8
5. Создание кластера Hyper-v из двух нод

6. Настройка ролей пользователей в VMM

Лабораторная работа №1

Создание частного облака с помощью System Center Virtual Machine Manager 2012 R2.

Цель работы: Научиться создавать облачное хранилище данных.

Задания:

Скачать и установить Virtual Machine Manager 2012 R2, Windows Server 2012 R2 Preview, System Center 2012 R2 Preview.

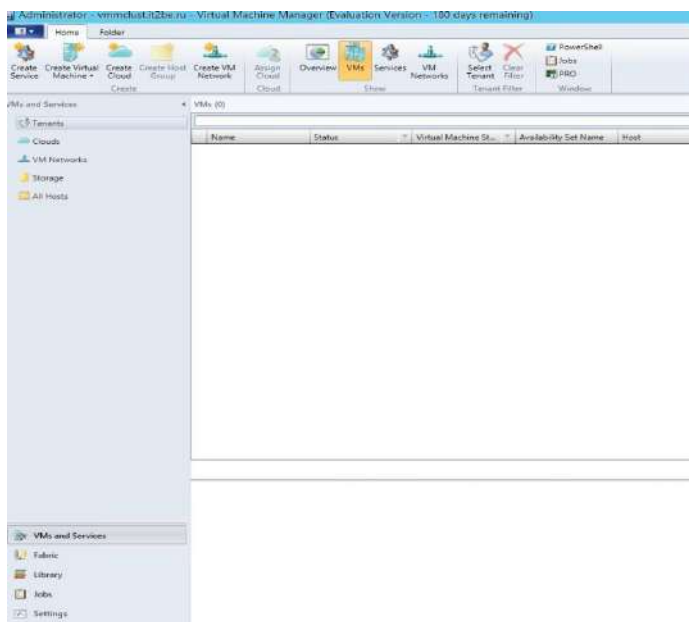


Рисунок 1. Интерфейс VMM

В качестве хостов виртуализации можно добавить множество различных платформ, не только Hyper-V – но и VMware SXi/vSphere и Citrix XenServer также поддерживаются в качестве платформ виртуализации.

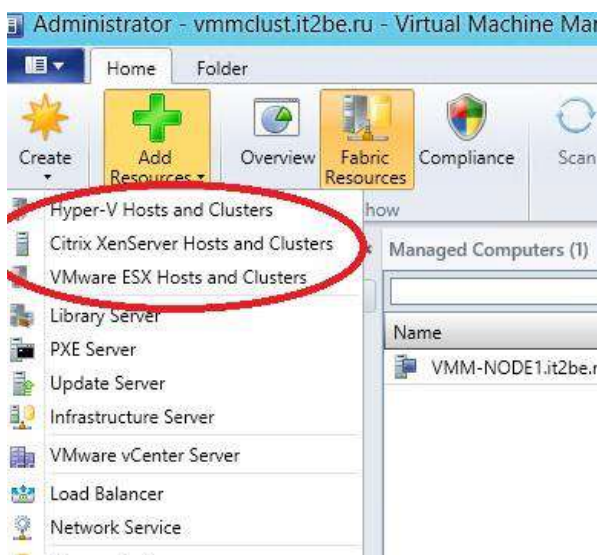


Рисунок 2. Добавление ресурсов хостов виртуализации в VMM

Используйте платформу Hyper-V.

Укажите имена целевых хостов – это могут быть NetBIOS- и FQDN-имена, а также просто IP адрес. Стоит отметить что учетная запись, под которой вы производите поиск хостов должна обладать правами локального администратора на целевом хосте виртуализации. После

того, как мастер найдет нужные хосты – остается поставить галочки напротив интересных объектов и завершить процесс.

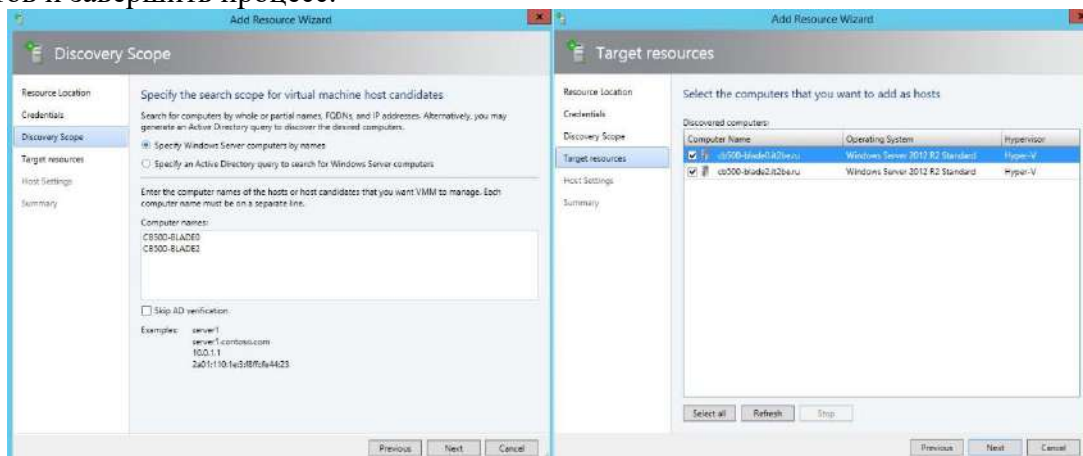


Рисунок 3. Обнаружение хостов в службе каталогов Active Directory и их добавление в VMM

В результате должны появиться 2 хоста, у которых есть ресурсы ЦП, ОЗУ
Выберите тип хранилища.

SMI-S – это вендор-нейтральный протокол управления системами хранения данных, что позволяет выделять и управлять хранилищами под VM и сервисы напрямую в VMM), или как альтернативный вариант, использовать файл-сервера и SMB 3.0-шары для размещения VM.

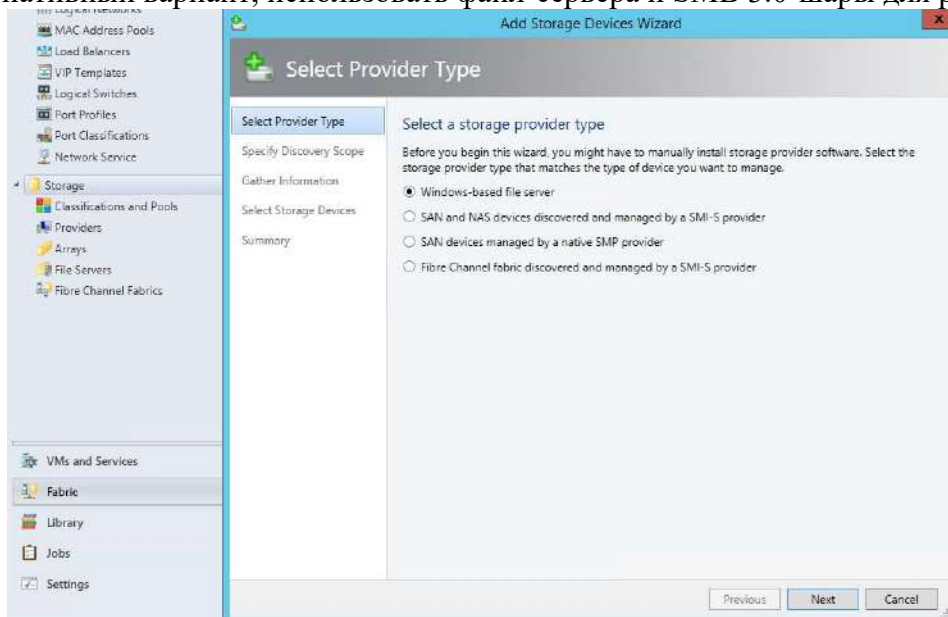


Рисунок 4. Добавление ресурсов хранилища для размещения VM и сервисов в VMM

Создайте единый виртуальный коммутатор для управления сетью вдоль всех хостов. В контексте VMM такой объект носит имя логического коммутатора (logical switch), однако помимо создания единого коммутатора, также потребуется механизм автоматического назначения сетевого адаптера хоста на связь с этим коммутатором для этого потребуется создать профиль uplink-порта.

Создайте профиль порта (с точки зрения VMM)

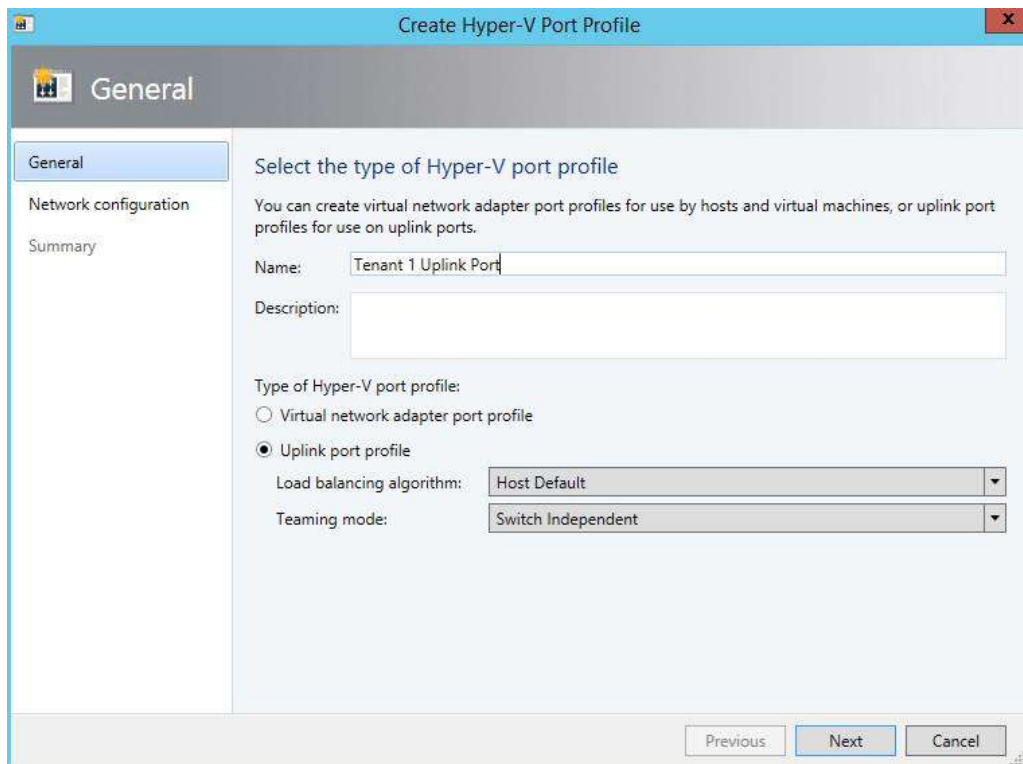


Рисунок 5. Создание профиля порта в VMM

Создайте логический коммутатор (Logical Switch).

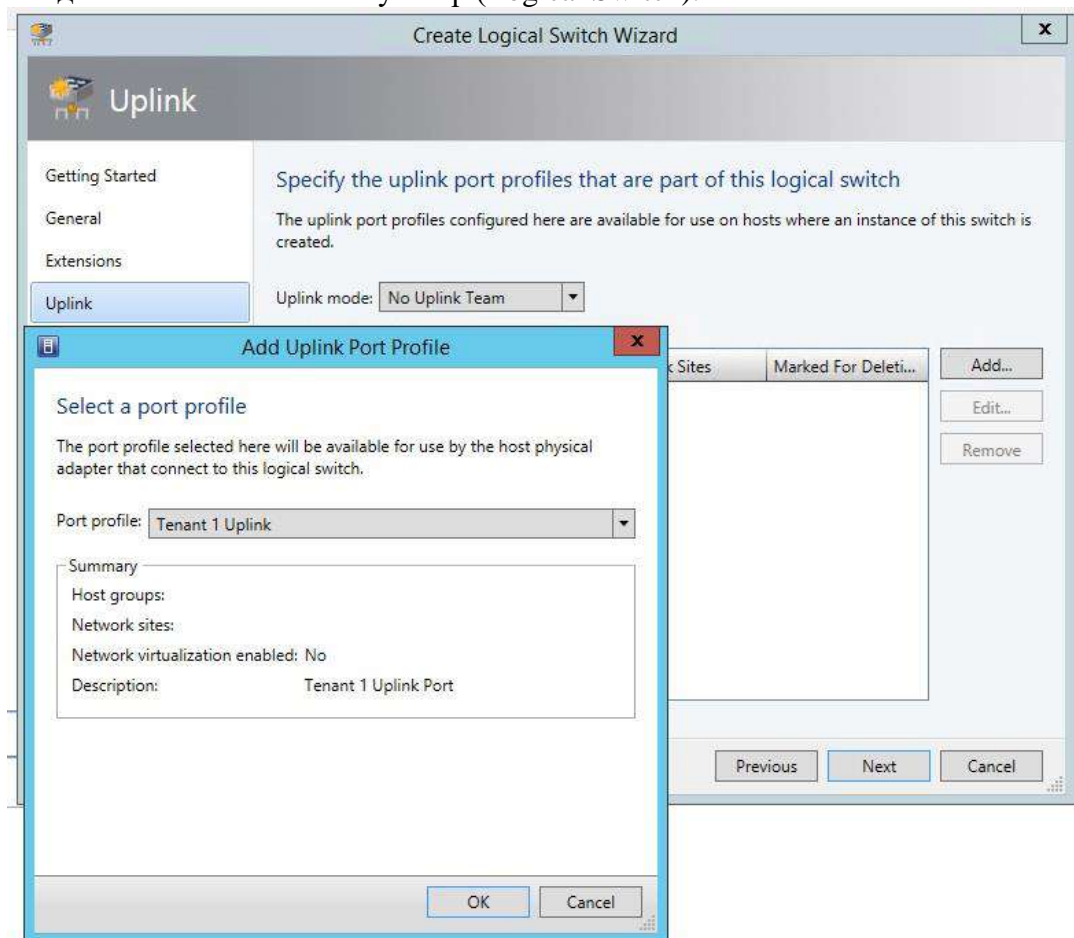


Рисунок 6. Создание виртуального коммутатора и настройка связи с профилем аплинка

После создания виртуального коммутатора примените его на хосты Hyper-V.

Повторите данную операцию на всех необходимых хостах.

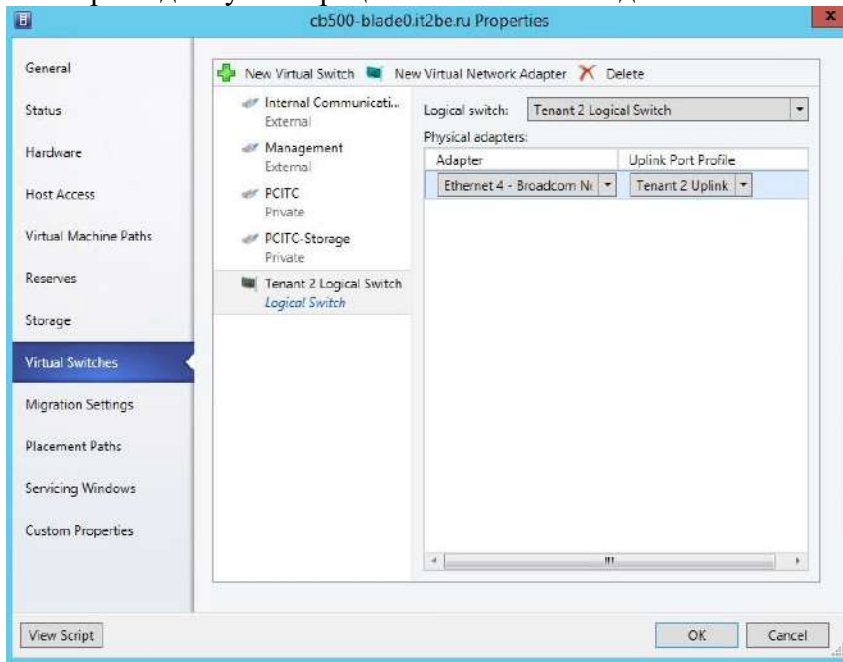


Рисунок 7. Создание и привязка логического коммутатора на хост

Создайте логическую сеть (Logical Network) – единое непрерывное пространство вдоль множества хостов, на котором будут располагаться сети виртуальных машин (VM Networks).

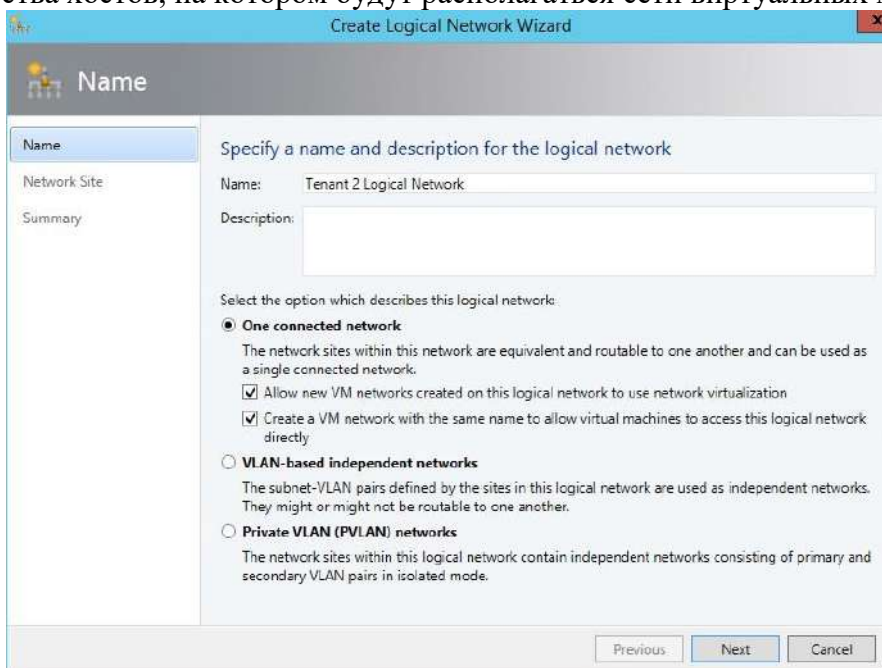


Рисунок 8. Создание логической сети в VMM

После того как инфраструктура подготовлена, соберите все компоненты вместе и свяжите их логической связью объекта облако (cloud) в VMM. Это необходимо для того, чтобы пользователи облака не забрали все ресурсы, тем самым предотвратить недостаток ресурсов для других пользователей.

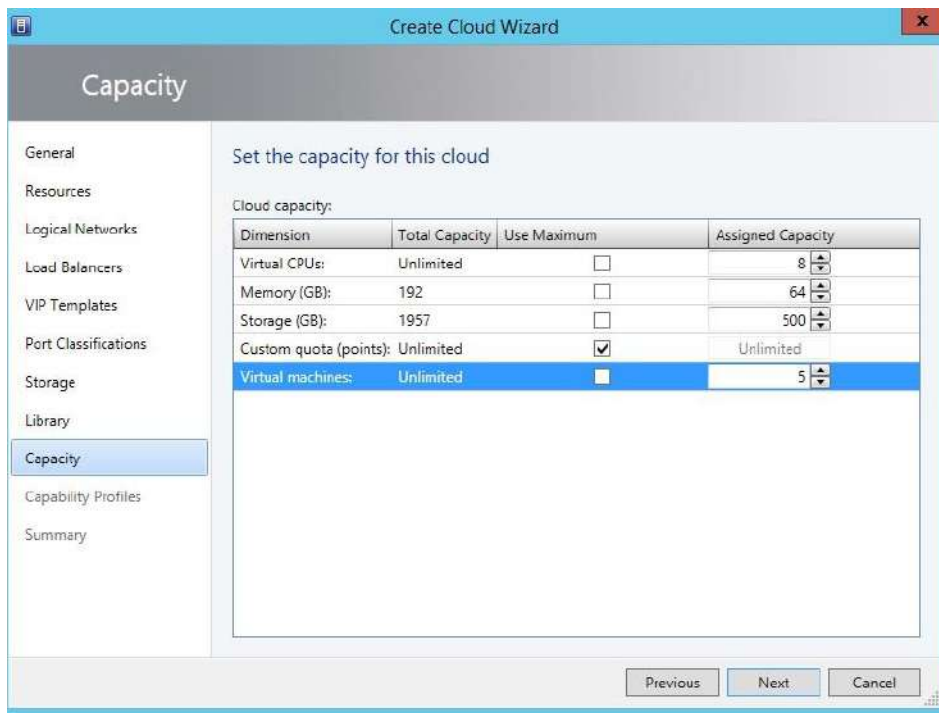


Рисунок 9. Ограничение потребления ресурсов в облаке в VMM

После создания «облака» остается назначить ему пользователей, которые будут как потреблять его ресурсы (с одной стороны), так и управлять непосредственно им (с другой стороны).

Доступны 4 роли: Fabric Administrator (он же Delegated Administrator, Read-Only Administrator, Tenant Administrator и Application Administrator (a.k.a. Self-Service User)). Первая роль – это полноценный администратор, но в пределах границ облака, на которое его назначают. Read-Only Administrator – это роль хелпдеск-траблшутера – так как никаких действий кроме как простой мониторинг ситуации, эта роль под собой не подразумевает. Tenant Administrator это роль для управления подписками Windows Azure и нужна для гибридных моделей облаков. Application Administrator – это конечный пользователь сервиса и потребитель ресурсов.

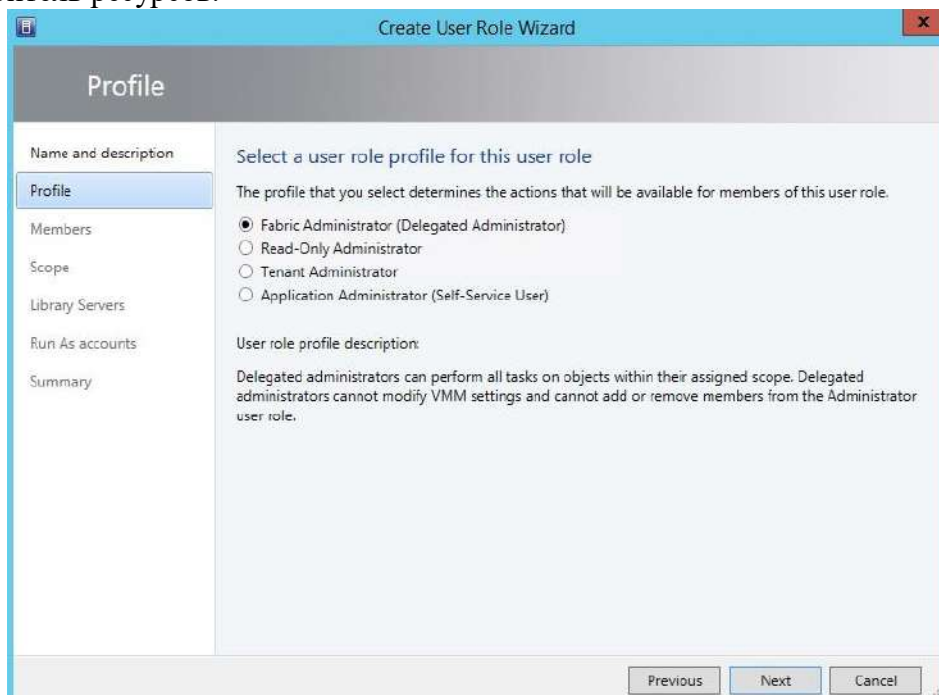


Рисунок 10. Роли пользователей в облаке VMM

После того, как вы создали облако и назначили пользователей, вы можете получить доступ к облаку со стороны пользователя и администратора на уровне веб-интерфейса, для этого необходимо развернуть App Controller и привязать экземпляр сервера VMM

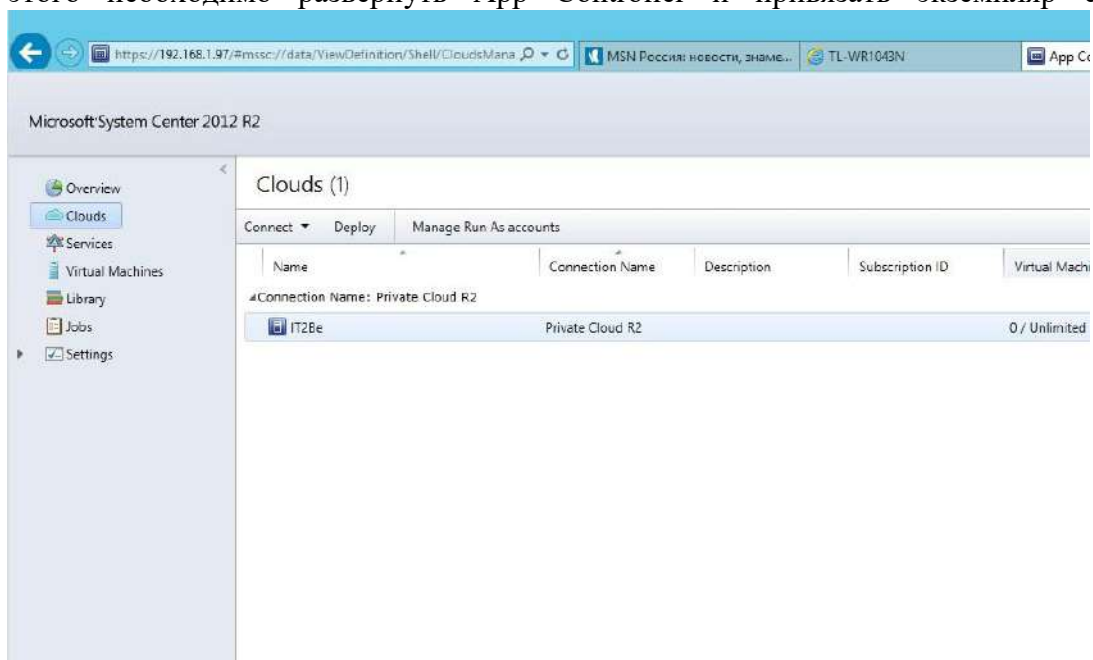


Рисунок 11. Доступ к облаку через портал App Controller

Лабораторная работа №2

Реализация постраничной подкачки.

Цель работы: научиться использовать постраничную подкачку.

Задания.

Скачайте Oracle VM Virtual Box и образ Windows 8, после этого установите Windows 8.

Физическое и виртуальное (логическое) адресное пространство каждого процесса разделено на страницы – «кванты» памяти, размер которых зависит от компьютера. Например, для компьютеров x86 размер страницы составляет 4 кб.

Ядро может перемещать страницы памяти в страничный файл на диске (Pagefile.sys) и обратно: таким образом, управление памятью становится более гибким. Когда страница перемещается в физическую память, ядро обновляет таблицы страниц соответствующих процессов. Если ядру требуется место в физической памяти, оно вытесняет самые старые страницы физической памяти в страничный файл. Манипуляции ядра с физической памятью совершенно незаметны (прозрачны) для приложений, которые работают только со своими виртуальными адресными пространствами.

Скачайте и установите Visual Basic и System Monitor.

Просмотр эффектов подкачки при помощи System Monitor

1. В меню Start выберите пункты Programs, Microsoft Visual Basic 5.0, Visual Basic 5.0.

2. Щелкните значок Existing и выберите проект Lab1.vbp в папке WA\Labs\Ch01. Щелкните кнопку Open.

3. В ответ на запрос Add this project to Source Safe щелкните No.

4. Откройте окно кода для события cmdUseRAM_Click и изучите его код.

Эта процедура заполняет большой массив символами пробела, используя значительный объем памяти.

5. Откройте окно кода для события cmdFreeRAM_Click и изучите его код.

Оператор Erase используется для повторной инициализации массива HugeArray, который объявлен в разделе General Declaration.

6. Запустите приложение.
Автоматически запустится System Monitor.
7. В меню Options окна System Monitor выберите команду Chart.
8. Задайте значение Update Interval, соответствующее быстрейшему обновлению, и щелкните ОК.
9. В меню Edit выберите команду Add Item.
10. В списке Category выберите пункт Memory Manager, а в списке Item — пункт Allocated Memory. Щелкните ОК.
11. Повторите пункты 9—10 и выберите из списка Item пункт Swapfile in use.
12. В меню View окна System Monitor щелкните команду Always on Top.
13. В меню View выберите команду Bar Charts.
14. Переместите окно System Monitor так, чтобы одновременно видеть приложение Visual Basic.
15. В приложении Visual Basic щелкните кнопку Use RAM.
Обратите внимание на усиленное использование файла подкачки и памяти.
16. При щелчке кнопки Free RAM ресурсы будут освобождены.
17. Закройте приложение Visual Basic и System Monitor.
18. Выйдите из Visual Basic.

Лабораторная работа №3

Архивация и аварийное восстановление для дисков IaaS Azure.

Цель работы: научиться применять архивацию и аварийное восстановление.

Задания.

1. Зарегистрируйтесь на портале <https://portal.azure.com/> для получения бесплатной учетной записи.
2. Установите [Microsoft Azure Backup](#). [Microsoft Azure Backup](#) используется для архивации и аварийного восстановления. Она работает с [управляемыми](#) и [неуправляемыми дисками](#). Вы можете создавать задания архивации с учетом времени, легко восстанавливать виртуальные машины и использовать политики хранения архивов.

Создание хранилища служб восстановления для виртуальной машины

3. На [портале Azure](#) найдите все ресурсы. Затем найдите **Хранилища служб восстановления**.
4. В меню **Хранилища служб восстановления** щелкните **Добавить** и создайте новое хранилище в том же регионе, в котором расположена виртуальная машина. Например, если ваша виртуальная машина находится в регионе "Западная часть США", выберите "Западная часть США" при создании хранилища.
5. Проверьте репликацию хранилища для созданного хранилища. Выберите хранилище в меню **Хранилища служб восстановления**, а затем — **Параметры > Резервная конфигурация**. По умолчанию должен быть выбран вариант **геоизбыточное хранилище**. Это позволит гарантировать, что ваше хранилище будет автоматически реплицировано в дополнительный центр обработки данных. Например, хранилище в регионе "Западная часть США" будет автоматически реплицировано в регион "Восточная часть США".
6. Настройте политику архивации и выберите виртуальную машину в том же разделе.
7. Убедитесь, что агент архивации установлен на виртуальной машине. Если виртуальная машина создается с помощью образа из коллекции образов Azure, то агент Microsoft Azure Backup уже установлен. В противном случае (для пользовательских образов) выполните действия, описанные в разделе по [установке агента виртуальной машины на виртуальной машине](#).

8. Убедитесь, что виртуальная машина разрешает сетевые подключения к службе архивации. Для настройки сетевого подключения выполните действия, описанные в [этом разделе](#).

После завершения всех указанных выше действий архивация будет выполняться с регулярными интервалами, указанными в политике архивации. При необходимости можно запустить первую операцию архивации вручную на панели мониторинга хранилища на портале Azure.

Лабораторная работа №4

Создание и настройка виртуальной сети VirtualBox ОС Windows 7,8

Цель работы: научиться создавать и настраивать виртуальные сети.

Задания.

Создайте и установите одну или несколько гостевых ОС.

По умолчанию при создании такой машины адаптер настроен на работу в режиме NAT, который позволяет выходить в Интернет.

Выберите данный тип подключения и запустите удаленную машину. После запуска необходимо установить сетевой адаптер в режим DHCP-клиента.

Если в вашей домашней сети IP-адреса выдаются автоматически (например, на маршрутизаторе реализован DHCP-сервер), то необходимо убедиться, что в свойствах сетевого адаптера гостевой ОС установлен режим DHCP-клиента. Если сетевые настройки назначаются вручную, следует внести их в соответствующие поля.

Создайте виртуальный адаптер vboxnet0

Объедините несколько виртуальных машин в одну виртуальную сеть.

Лабораторная работа №5

Создание кластера Hyper-v из двух нод.

Цель работы: научиться создавать кластеры при помощи виртуализации.

Задания.

Создайте 3 виртуальные машины. На первой виртуальной машине установите Server 2016 с GUI, и установите средства удаленного администрирования сервера RSAT. На виртуальные машины для нод кластера установите Server 2016 в режиме ядра. Четвертая виртуальная машина должна будет работать внутри кластера hyper-v на втором уровне виртуализации.

На двух виртуальных машинах – node1, node2 отключить динамическую память. Затем включите поддержку вложенной виртуализации.

Включаем поддержку спуфинга на сетевых адаптерах VM

Установите Windows Admin Center.

При необходимости обновите ноды.

Подключаюсь к домену и запустите Powershell ISE под администратором. Затем установите на ноды необходимые роли для построения кластера.

Запустите тест для проверки готовности нод.

Создайте кластер с именем name и общим IP адресом 192.168.1.100.

Подключитесь к одной из нод с помощью консоли powershell и создайте новый том.

Создайте виртуальную машину VM на одной из нод и разместите её на общем хранилище.

Запустите Admin Center и получаем графики производительности.

Лабораторная работа №6

Настройка ролей пользователей в VMM.

Цель работы: научиться настраивать роли пользователей.

Задания.

Убедитесь, что вы обладаете разрешениями, необходимыми для создания роли или добавления в нее пользователей.

Роль "Администратор" создается по умолчанию при установке VMM. В роль "Администратор" добавляются пользователи, выполнившие установку, а также все пользователи домена из группы локальных администраторов на сервере. Вы можете добавить или удалить членов в свойствах роли.

На странице Мастер создания ролей пользователей введите имя и необязательное описание для роли.

На странице Профиль выберите роль.

В разделе Область выберите частные облака или группы узлов, которые могут использовать члены этой роли.

Задайте квоты для совместного использования всеми членами этой роли пользователя.

Добавьте сети виртуальных машин, которые могут использовать члены этой роли.

Выберите глобальные действия, а также действия, определяемые облаком, чтобы разрешить членам этой роли выполнять их.

Задайте квоты для ограничения числа сетей виртуальных машин, создаваемых членами этой роли пользователя.

Требования к самостоятельной работе обучающихся

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретным ситуациям из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Введение в виртуализацию	УК-3 ПК-1;	Опрос, лабораторная работа
Методы виртуализации ЦП	УК-3 ПК-1;	Опрос, лабораторная работа
Проблемы виртуализации физической памяти	УК-3 ПК-1;	Опрос, лабораторная работа
Проблемы виртуализации на уровне файлов и приложений	УК-3 ПК-1;	Опрос, лабораторная работа

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Архитектура виртуализации на уровне ОС	УК-3 ПК-1;	Опрос, лабораторная работа

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности процессе текущего контроля

Тестовые задания для самоконтроля:

1. Тема 1. Введение в виртуализацию.

	Вопрос теста	Варианты ответов
Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкой уровень освоения компетенции	Какие объекты не могут быть представлены для общего доступа?	Группы ресурсов
		Профили
		Шаблоны
		Серверные лицензии
Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции	Что не может помощник по конфигурированию сети сайта?	Управлять IP адресами
		Оптимизировать работу интернет сервиса
		Конфигурировать подсеть
		Интегрировать балансировщики нагрузки
Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции	Что не упрощает работу администратора VMM?	Добавление дополнительных шагов в помощнике для более интуитивного восприятия реальности
		Увеличение автоматизации в продукте, например, использование правил
		Замена консоли на командную строку Windows PowerShell

Тема 2. Методы виртуализации ЦП

	Вопрос теста	Варианты ответов
Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкой уровень освоения компетенции	Какая из технологий виртуализации эффективнее?	AMD-V
		Intel VT
		Ни одна из
		перечисленных выше

Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции	В какой версии Xen появилась поддержка AMD-V?	3.3
		3.2
		3.1
		4.3
		4.2
Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции	Соответствующая технология виртуализации ввода-вывода для AMD-V?	IOMMU
		VT-d
		IOMMU-d
		VT

Тема 3. Проблемы виртуализации физической памяти

	Вопрос теста	Варианты ответов
Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкой уровень освоения компетенции	Что является преимуществом динамической оптимизации? (Выберите все подходящие)	Производит адаптивное изменение задействованных ресурсов, при изменении нагрузки на приложение
		Энергопотребление уменьшается благодаря адаптивной реакции на выделение ресурсов
		Может осуществлять резервное копирование приложения
		Выделение ресурсов производится автоматически в реальном времени в соответствии с
Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции	Что из перечисленного не является основами энергоэффективности?	Миграция виртуальных машин и выключение неиспользуемых хостов
		Оптимизация некоторых ресурсов, таких как динамическая оптимизация процессора, памяти, доступа к диску и пропускной способности сети
		Увеличение времени работы ноутбуков
		Миграция виртуальных машин с помощью Live Migration перед выключением хоста
Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции	Какие из двух технологий хранения в VMM 2012 поддерживают миграцию виртуальных машин?	iSCSI
		Mini storage
		Fibre Channel
		Magnetic tape

Примеры тестовых заданий для промежуточного контроля.

Тема 4. Проблемы виртуализации на уровне файлов и приложений.

	Вопрос теста	Варианты ответов
Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкой уровень освоения компетенции	Какая возможность недоступна при защите несущего сервера с помощью System Center Data Protection Manager	Можно восстановить весь несущий сервер
		Достаточно развернуть на исходном сервере один агент Data Protection Manager
		Резервную копию базы данных Server можно создать на гостевой виртуальной машине
		Можно обеспечить защиту серверов с системами отличными от Windows
Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции	Какой продукт семейства System Center поддерживает возможности расширения с помощью средств сторонних производителей для мониторинга работоспособности приложения?	Virtual Machine Manager
		Configuration Manager
		Operation Manager
		Opalis
		Service Manager
		Data Protection Manager
Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции	Какой продукт семейства System Center поддерживает обеспечивает взаимодействие и интеграцию инструментов управления на базе рабочих процессов ?	Virtual Machine Manager
		Configuration Manager
		Operation Manager
		Opalis
		Service Manager
		Data Protection Manager
Self Service Portal		

Тема 5. Архитектура виртуализации на уровне ОС

	Вопрос теста	Варианты ответов
Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкой уровень освоения компетенции	Укажите, что НЕ относится к функциональным возможностям Team Foundation Server	отчетность
		автоматизация построения
		генерация кода
		отслеживание рабочих элементов
Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции	Укажите правильные утверждения в отношении архитектуры Team Foundation Server	архитектура Team Foundation Server 2012 является трехуровневой сервис-ориентированной
		уровень данных поддерживается сервером баз данных MS Access
		Team Foundation Server представляет с

		логической точки зрения веб-приложение
		уровень приложения поддерживается веб-сервером ASP.NET
Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень компетенции	Укажите НЕ правильные утверждения в отношении архитектуры Team Foundation Server	уровень данных поддерживается сервером баз данных MS SQL Server 2012
		в состав веб-служб уровня приложения входит служба управления версиями
		уровень приложения поддерживается веб-сервером Apache.
		серверная объектная модель является интерфейсом прикладного программирования для TFS

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Вопросы для промежуточного контроля (зачет с оценкой)

1. Основные характеристики мобильных вычислений.
2. Программное обеспечение как сервис.
3. Платформа как сервис.
4. Инфраструктура как сервис.
5. Платформа Windows Azure.
6. Роли в Windows Azure.
7. Виртуальные машины.
8. Сервисы хранения данных.
9. Архитектура сервиса хранения данных
10. SQL Azure.
11. Ключевые сценарии использования SQL Windows Azure
12. Механизмы организации хранения.
13. Топология приложений, использующих SQL Windows Azure
14. Windows Azure AppFabric.
15. Сервис AppFabric Service Bus.
16. Сервис AppFabric Access Control.
17. Архитектура приложений в облаке

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования)	Пятибалльная шкала (академиче	Двухбалльная	БРС, % освоения
--------	--------------------------------	---	-------------------------------	--------------	-----------------

		компетенции, критерии оценки (сформированности)	ская) оценка	шкала, зачет	(рейтинговая оценка)
Повышенны й	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Михеев, М. О. Администрирование VMware vSphere [Электронный ресурс] / М. О. Михеев. - Москва : ДМК Пресс, 2010. - 408 с.: ил. - ISBN 978-5-94074-612-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/408673> (дата обращения: 03.03.2023). – Режим доступа: по подписке.
2. Темкин, И. О. Аппаратные средства хранения и обработки данных : технические средства хранения данных : учебное пособие / И. О. Темкин, И. В. Баранникова, И. С. Конов. - Москва : Изд. Дом НИТУ «МИСиС», 2018. - 44 с. - ISBN 978-5-906953-33-9. -

Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1232216> (дата обращения: 03.03.2023). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

1. Маркелов, А.А. OpenStack: практическое знакомство с облачной операционной системой / А.А. Маркелов. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : ДМК Пресс, 2016. - 248 с. - ISBN 978-5-97060-386-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1028054> (дата обращения: 03.03.2023). – Режим доступа: по подписке.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – www.lms3.kantiana.ru, обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- корпоративная платформа webinar.ru;
- установленное на рабочих местах обучающихся ПО: Microsoft Windows 10, Microsoft Office Standart 2016, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.
- Microsoft Web Deploy 3.6
- Anaconda3 2019.07 (Python 3.7.3 64-bit)
- Python Tools 2.2.5 for Visual Studio 2015

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Высшая школа компьютерных наук и прикладной математики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Технологии Big Data»

Шифр: 02.04.03

**Направление подготовки: «Математическое обеспечение и администрирование
информационных систем»»**

Профиль: «Банковские информационные технологии»

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Калининград
2023

Лист согласования

Составитель: Верещагин М.Д., к.ф.-м.н, директор Высшей школы компьютерных наук и прикладной математики

Рабочая программа утверждена на заседании
Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Протокол № 4 от «24» января 2023 г.
Председатель Ученого совета ОНК
«Институт высоких технологий»

Профессор, д.ф.-м.н.

А.В. Юров

Руководитель ОПОП ВО

Д.А. Савкин

Содержание

1. Наименование дисциплины «**Технологии Big Data**».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: «Технологии Big Data».

Целью изучения дисциплины «Технологии Big Data» является формирование у магистрантов необходимой теоретической базы и практических навыков по организации хранения и обработки больших объемов данных.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	<p>УК-1.1. Осуществляет критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода</p> <p>УК-1.2. - Вырабатывает стратегию при решении задач, связанных с искусственным интеллектом</p>	<p>В результате освоения дисциплины студент должен</p> <p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные тенденции накопления данных; свойств и особенностей больших данных; - главные характеристик интеллектуального анализа больших данных; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обрабатывать и анализировать большие объемы данных с помощью современных метрик; - применять методы интеллектуального анализа больших данных; <p>Вметь навыки и (или) опыт деятельности (владеть):</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками использования моделей для сжатия, обработки и анализа больших данных; - навыками распознавания методов анализа больших данных
ПК-1. Способен управлять работами по сопровождению и проектами создания (модификации) ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	<p>ПК-1.1. - Способен принимать участие в управлении работами по созданию (модификации) и сопровождению ПО, программных систем и комплексов</p> <p>ПК-1.2. - Способен учитывать знания проблем и тенденций развития рынка ПО в профессиональной деятельности</p> <p>ПК-1.3. - Способен использовать типовые и разрабатывать новые программные продукты, ориентированные на решение</p>	<p>В результате освоения дисциплины студент должен</p> <p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные технологий, применяемых для хранения, извлечения, поиска и анализа больших данных; - научные методов обработки и визуализации данных. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - реализовывать приложения для бизнес аналитики больших данных - визуализировать, интерпретировать и давать рекомендации на основании результатов интеллектуального анализа больших данных;

	задач автоматизации организационного управления и бизнес-процессов	Вметь навыки и (или) опыт деятельности (владеть): - способами хранения, поиска, извлечения и подготовки больших данных; - методами анализа больших данных полезных для практического применения в банковской, финансовой, страховой сферах
--	--	--

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина (Б1.В.01) «Технологии Big Data» относится к Части, формируемый участниками образовательных отношений, и входит в Блок 1. Дисциплины (модули) подготовки обучающихся ООП магистратуры по направлению подготовки 02.04.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем», профиль «Банковские информационные технологии».

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы обучающегося и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
---	----------------------	--------------------

1	Распределенные файловые системы	Распределенные файловые системы, основные аспекты их функционирования, немного история, архитектура G(oogle)FS, Apache HDFS и в некоторые интересные алгоритмы.
2	Распределенная параллельная обработка данных технологией Map-Reduce	Что такое MapReduce, к каким задачам эту технологию можно применять и при каких условиях она будет эффективной.
3	Полнотекстовый поиск	Полнотекстовый поиск в большом корпусе документов; какие структуры данных и какие методы обработки могут помочь; какой документ лучше удовлетворяет запросу, а какой хуже.
4	PageRank и распределенные вычисления на графах	Статический независимый от запроса ранг документов и его конкретный вариант PageRank. Вычисление PageRank при помощи Map-Reduce. Системы распределенного выполнения алгоритмов на графах.
5	Введение в NoSQL СУБД. Google Bigtable	Предпосылки появления NoSQL СУБД, их разновидности, основные отличия от реляционных СУБД, и основные используемые технологии. Подробнее о Google Bigtable.
6	NoSQL и согласованность. Percolator	CAP теорема, модели согласованности, Percolator
7	Средства интеграции и аналитики данных	Интеграция данных, структуры хранения данных, загрузка больших объемов данных, иерархии и рекурсивные функции, аналитические запросы
8	Поиск похожих документов	Схожесть объектов, покрытие текста перекрывающимися n-граммами, понижение размерности множества, пространственно чувствительное хеширование
9	Алгоритмы кластеризации	Задача кластеризации, методы кластеризации, иерархическая кластеризация, алгоритм k-средних,

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Распределенные файловые системы	Лекция 1. Распределенные файловые системы, основные аспекты их функционирования
2	Распределенная параллельная обработка данных технологией Map-Reduce	Лекция 2. MapReduce
3	Полнотекстовый поиск	Лекция 3. Полнотекстовый поиск в большом корпусе документов

4	PageRank и распределенные вычисления на графах	Лекция 4. Статический независимый от запроса ранг документов и его конкретный вариант PageRank.
5	Введение в NoSQL СУБД. Google Bigtable	Лекция 5. NoSQL СУБД. Лекция 6. Google Bigtable.
6	NoSQL и согласованность. Percolator	Лекция 7. CAP теорема, модели согласованности, Percolator
7	Средства интеграции и аналитики данных	Лекция 8. Интеграция данных Лекция 9. Аналитические запросы к данным
8	Поиск похожих документов	Лекция 10. Схожесть объектов, покрытие текста перекрывающимися n-граммами Лекция 11. Понижение размерности множества, пространственно чувствительное хеширование
9	Алгоритмы кластеризации	Лекция 12. Задача кластеризации Лекция 13. Методы кластеризации Лекция 14 Иерархическая кластеризация, алгоритм k-средних

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

Например,

Тема 2: Распределенная параллельная обработка данных технологией Map-Reduce

Тема 3: Полнотекстовый поиск

Тема 4: PageRank и распределенные вычисления на графах

Рекомендуемый перечень тем *лабораторных работ (при наличии)*

Например,

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторной работы
2	Распределенная параллельная обработка данных технологией Map-Reduce	<i>Организация поиска информации в больших объемах данных с использованием алгоритма MapReduce</i>
3	Полнотекстовый поиск	<i>Реализация полнотекстового поиска при помощи подхода document-at-time</i>

На практических занятиях решаются задачи по теме занятия.

Требования к самостоятельной работе обучающихся

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских

программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретным ситуациям из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение

обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Распределенные файловые системы	УК-1;	Опрос
Распределенная параллельная обработка данных технологией Map-Reduce	ПК-1	Написание программы
Полнотекстовый поиск	ПК-1	Написание программы
PageRank и распределенные вычисления на графах	ПК-1	Написание программы
Введение в NoSQL СУБД. Google Bigtable	УК-1;	Опрос
NoSQL и согласованность. Percolator	УК-1;	Опрос
Средства интеграции и аналитики данных	УК-1;	Опрос
Поиск похожих документов	УК-1;	Опрос
Алгоритмы кластеризации	УК-1;	Опрос

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности процессе текущего контроля

Примеры вопросов для устного опроса:

По Теме 1. Распределенные файловые системы

1. Что называется обыкновенным распределенной файловой системой?
2. Какие существуют модели файловых систем?
3. Чем отличаются информация и метainформация?
4. Какие основные особенности локальных файловых систем?
5. Какие локальные файловые системы вы знаете?
6. Какие основные особенности распределенных файловых систем?
7. Какие существуют варианты управления совместным доступом?
8. Что такое NTFS, FFS?
9. Каковы особенности архитектуры Google FS?
10. Какую роль выполняет мастер в Google FS?
11. Каковы стратегия удаления в Google FS?
12. Каковы стратегия сборки мусора в Google FS?

Типовые программы для самостоятельного написания

По теме 2: Распределенная параллельная обработка данных технологией Map-Reduce
С помощью алгоритма MapReduce написать программу для подсчета количества слов в наборе документов

По теме 3 Полнотекстовый поиск:

Написать программу для реализации полнотекстового поиска в наборе документов, используя стратегию document-at-time

Контроль успеваемости по дисциплине (модулю) осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Контрольное задание.

Вопросы.

За каждый верный ответ обучающийся получает макс. 3 балл, 3 - полный ответ, 2 - не полный ответ, 1 - частичный ответ, 0 - неверный ответ

1. Что такое Hadoop Map Reduce?

Для обработки больших наборов данных параллельно в кластере Hadoop используется инфраструктура Hadoop MapReduce. Анализ данных использует двухэтапную карту и сокращает процесс.

2. Как работает Hadoop MapReduce?

В MapReduce во время фазы карты он считает слова в каждом документе, а в фазе сокращения он объединяет данные в соответствии с документом, охватывающим всю коллекцию. На этапе сопоставления входные данные делятся на разбиения для анализа по задачам сопоставления, выполняемым параллельно в среде Hadoop.

3. Объясните, что тасует в MapReduce?

Процесс, посредством которого система выполняет сортировку и передает выходные данные карты в редуктор в качестве входных данных, известен как случайное перемешивание.

4. Объясните, что такое распределенный кэш в MapReduce Framework?

Распределенный кэш – это важная функция, предоставляемая платформой MapReduce. Если вы хотите поделиться некоторыми файлами между всеми узлами в Hadoop Cluster, используется распределенный кэш. Эти файлы могут быть исполняемыми файлами jar или файлом простых свойств.

5. Объясните, что такое NameNode в Hadoop?

NameNode в Hadoop – это узел, где Hadoop хранит всю информацию о расположении файлов в HDFS (распределенная файловая система Hadoop). Другими словами, NameNode является центральным элементом файловой системы HDFS. Он хранит записи всех файлов в файловой системе и отслеживает данные файла через кластер или несколько компьютеров

6. Объясните, что такое JobTracker в Hadoop? Какими действиями руководствуется Hadoop?

В Hadoop для отправки и отслеживания заданий MapReduce используется JobTracker. Отслеживание заданий выполняется по собственному процессу JVM

Job Tracker выполняет следующие действия в Hadoop

- Клиентское приложение отправляет вакансии на трекер
- JobTracker общается в режиме имени, чтобы определить местоположение данных
- Рядом с данными или с доступными слотами JobTracker находит узлы TaskTracker
- На выбранных узлах TaskTracker, он отправляет работу
- Когда задача не выполняется, система отслеживания заданий уведомляет и решает, что делать дальше.
- Узлы TaskTracker контролируются JobTracker

7. Объясните, что такое сердцебиение в HDFS?

Сердцебиение относится к сигналу, используемому между узлом данных и узлом имени, а также между средством отслеживания задач и средством отслеживания

заданий. Если узел имени или средство отслеживания заданий не отвечает на сигнал, то считается, что существуют некоторые проблемы с узлом данных или заданием трекер

8. Объясните, что такое объединители и когда вам следует использовать объединитель в задании MapReduce?

Для повышения эффективности программы MapReduce используются комбинаторы. Объем данных может быть уменьшен с помощью сумматора, который необходимо передать в редукторы. Если выполняемая операция является коммутативной и ассоциативной, вы можете использовать свой код редуктора в качестве объединителя. Выполнение сумматора не гарантируется в Hadoop

9. Что происходит при сбое узла данных?

Когда происходит сбой узла данных

- Jobtracker и namenode обнаруживают сбой
- На отказавшем узле все задачи перепланированы
- Namenode реплицирует данные пользователя на другой узел

10. Объясните, что такое спекулятивное исполнение?

В Hadoop во время спекулятивного выполнения запускается определенное количество повторяющихся задач. На другом подчиненном узле можно выполнить несколько копий одной и той же карты или задачи сокращения с помощью спекулятивного выполнения. Проще говоря, если конкретному диску требуется много времени для выполнения задачи, Hadoop создаст дублирующую задачу на другом диске. Диск, который первым завершает задачу, сохраняется, а диски, которые не заканчивают сначала, уничтожаются.

11. Что вы подразумеваете под NoSQL?

NoSQL расшифровывается как «Не только SQL», но также развивается из-за некоторых ограничений и проблем с традиционными базами данных. Базы данных NoSQL предназначены для работы с большими распределенными наборами данных. Базы данных NoSQL отличаются высокой гибкостью и позволяют нам хранить и обрабатывать как неструктурированные, так и полуструктурированные данные, которые не могут быть легко обработаны с использованием системы реляционных баз данных (RDBMS). Эти базы данных в основном используются для обработки больших данных в веб-приложениях реального времени.

12. Каковы особенности NoSQL?

Ниже приведены некоторые особенности NoSQL:

- 1. Гибкость:** NoSQL предлагает гибкость для хранения структурированных, полуструктурированных или неструктурированных данных, в отличие от реляционной базы данных, которая допускает только структурированные данные.
- 2. Динамические схемы:** в NoSQL определение схемы не требуется, это решает проблему изменения схемы, где таблица уже присутствует с огромными наборами данных и новые столбцы должны быть добавлены в ту же таблицу.
- 3. Sharding:** Sharding означает разделение данных на более мелкие базы данных для более быстрого доступа к данным. Эта функция присутствует в базах данных NoSQL, что позволяет нам получать данные с сервера в кратчайшие сроки.
- 4. Общее:** база данных NoSQL может быть настроена пользователем в соответствии с необходимостью.
- 5. Масштабирование:** базы данных NoSQL масштабируются горизонтально, поэтому ими дешевле управлять

13. Что такое теорема CAP? Как это применимо к системам NoSQL?

Это часто задаваемые вопросы об интервью NoSQL в интервью. Теорема CAP гласит, что для приложения с распределенной архитектурой существует три основных требования:

- 1. Согласованность:** данные в базе данных должны быть согласованными до и после

выполнения любой операции. Например, после операции обновления каждый пользователь должен видеть одинаковые данные.

2. Доступность: система всегда должна быть в рабочем состоянии, не должно быть простоев.

3. Какие способы перехода на страницу существует в рамках стандартной модели PageRank

- Случайный переход по ссылке
- Случайная телепортация
- Телепортация с тупиковой страницы

14. Из каких этапов состоит стратегии ETL?

- Извлечение данных из нескольких источников и их перемещение в область промежуточного хранения и обработки.
- Преобразование данных с их последующей реорганизацией в подходящий формат для загрузки в хранилище данных.
- Загрузка преобразованных данных в среду хранилища аналитических данных.

15. Как расшифровывается стратегия ETL?

Extract, Transform, Load

16. Что такое OLAP?

технология обработки данных, заключающаяся в подготовке суммарной (агрегированной) информации на основе больших массивов данных, структурированных по многомерному принципу

17. Какие основные принципы заложены в ACID?

atomicity, consistency, isolation, durability

18. Какие существуют типы баз данных NoSQL?

документов, столбцов, Key-Value, графов

19. Укажите, какой компонент хранения данных использует Hadoop?

Компонент хранения данных, используемый Hadoop, – это HBase.

20. Укажите, какие наиболее распространенные форматы ввода определены в Hadoop?

Наиболее распространенные форматы ввода, определенные в Hadoop:

- TextInputFormat
- KeyValueInputFormat
- SequenceFileInputFormat

21. Объясните, как осуществляется индексация в HDFS?

Hadoop имеет уникальный способ индексации. После того, как данные сохранены в соответствии с размером блока, HDFS продолжит хранить последнюю часть данных, в которой будет указано, где будет находиться следующая часть данных.

За каждый верный ответ обучающийся получает 1 балл, за не верный – 0 баллов.

22. Для автоматизированного запуска Hadoop-заданий и построения Big Data конвейеров подойдет

1. Hive
2. AirFlow
3. Spark
4. NiFi

Ответ: 2

25. На каком языке программирования можно разрабатывать приложения Hadoop MapReduce?

1. Практически на любом: Java, C++ и другие компилируемые языки
2. Python
3. C#
4. Только Java

Ответ: 1

26. **За распределение ресурсов между всеми приложениями в YARN отвечает**
1. NodeManager
 2. Zookeeper
 3. NameNode
 4. ResourceManager

Ответ: 4

27. **Какие основные модули по умолчанию входят в состав проекта Apache Hadoop?**

1. HBase
2. Spark
3. YARN
4. HDFS
5. MapReduce
6. Hadoop Common
7. Storm
8. Ozone
9. Pig
10. Kafka

Ответ: 3, 4, 5, 6, 8

28. **Одним из ключевых достоинств классического Hadoop MapReduce считается**

1. возможность работать в режиме кластера
2. статус open-source
3. отсутствие высоких требований к вычислительным ресурсам и способность работать практически на любой машине
4. возможность быстро обрабатывать множество файлов

Ответ: 3

29. **На основе какой файловой системы построена BigTable?**

1. Google File System (GFS)
2. FAT32
3. NTFS
4. EXT4

Ответ: 1

30. **Кто предложил термин BigData?**

1. Клиффорд Линч
2. Билл Гейтс
3. Илон Маск
4. Владимир Путин

Ответ: 1

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Вопросы для промежуточного контроля (зачета)

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии)	Пятибалльная шкала (академическая)	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинг)

		оценки сформированности)	ская) оценка		говая оценка)
Повышенны й	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень. Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий</i>	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень. Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения</i>	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Ландовский, В. В. Алгоритмы обработки данных : учебное пособие / В. В. Ландовский. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2018. - 67 с. - ISBN 978-5-7782-3645-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1869248> (дата обращения: 29.01.2023). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

1. Разработка приложений на C# с использованием СУБД PostgreSQL / Васюткина И.А., Трошина Г.В., Бычков М.И. - Новосибирск :НГТУ, 2015. - 143 с.: ISBN 978-5-7782-2699-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/556925> (дата

- обращения: 29.01.2023). – Режим доступа: по подписке.
2. Ландовский, В. В. Алгоритмы обработки данных : учебное пособие / В. В. Ландовский. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2018. - 67 с. - ISBN 978-5-7782-3645-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1869248> (дата обращения: 29.01.2023). – Режим доступа: по подписке.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – www.lms3.kantiana.ru, обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- корпоративная платформа Microsoft Teams;
- установленное на рабочих местах обучающихся ПО: Microsoft Windows 10, Microsoft Office Standart 2016, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.
- Python 2.7.15 (Anaconda2 5.2.0 64-bit)
- Python 3.6.5 (Anaconda3 5.2.0 64-bit)

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п. 11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Высшая школа компьютерных наук и прикладной математики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Хранение и обработка больших объемов данных»

Шифр: 02.04.03

**Направление подготовки: «Математическое обеспечение и администрирование
информационных систем»»**

Профиль: «Банковские информационные технологии»

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Калининград
2023

Лист согласования

Составитель: Савкин Дмитрий Александрович, доцент

Рабочая программа утверждена на заседании
Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Протокол № 4 от «24» января 2023 г.
Председатель Ученого совета ОНК
«Институт высоких технологий»

Профессор, д.ф.-м.н.

А.В. Юров

Руководитель ОПОП ВО

Д.А. Савкин

Содержание

1. Наименование дисциплины «**Хранение и обработка больших объемов данных**».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: «Хранение и обработка больших объемов данных».

Целью изучения дисциплины «Хранение и обработка больших объемов данных» является формирование у магистрантов необходимой теоретической базы и практических навыков по организации хранения и обработки больших объемов данных.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Осуществляет критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода УК-1.2. - Вырабатывает стратегию при решении задач, связанных с искусственным интеллектом	В результате освоения дисциплины студент должен Знать - основные тенденции накопления данных; свойств и особенностей больших данных; - главные характеристик интеллектуального анализа больших данных; Уметь: - обрабатывать и анализировать большие объемы данных с помощью современных метрик; - применять методы интеллектуального анализа больших данных; Вметь навыки и (или) опыт деятельности (владеть): - навыками использования моделей для сжатия, обработки и анализа больших данных; - навыками распознавания методов анализа больших данных
ПК-1. Способен управлять работами по сопровождению и проектами создания (модификации) ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	ПК-1.1. - Способен принимать участие в управлении работами по созданию (модификации) и сопровождению ПО, программных систем и комплексов ПК-1.2. - Способен учитывать знания проблем и тенденций развития рынка ПО в профессиональной деятельности ПК-1.3. - Способен использовать типовые и разрабатывать новые программные продукты, ориентированные на решение	В результате освоения дисциплины студент должен Знать - основные технологий, применяемых для хранения, извлечения, поиска и анализа больших данных; - научные методов обработки и визуализации данных. Уметь: - реализовывать приложения для бизнес аналитики больших данных - визуализировать, интерпретировать и давать рекомендации на основании результатов интеллектуального анализа больших данных;

	задач автоматизации организационного управления и бизнес-процессов	Вметь навыки и (или) опыт деятельности (владеть): - способами хранения, поиска, извлечения и подготовки больших данных; - методами анализа больших данных полезных для практического применения в банковской, финансовой, страховой сферах
--	--	--

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина (Б1.В.01) «Хранение и обработка больших объемов данных» относится к Части, формируемый участниками образовательных отношений, и входит в Блок 1. Дисциплины (модули) подготовки обучающихся ООП магистратуры по направлению подготовки 02.04.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем», профиль «Банковские информационные технологии».

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы обучающегося и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
---	----------------------	--------------------

1	Проблемы хранения и обработки большого объема данных.	Большие данные (Big Data): современные подходы к обработке и хранению. Проблема множественного сравнения данных. Хранение и управление. Предвзятость. Преждевременные вердикты. Шум. Корректность.
2	Технологии высокопроизводительных и распределенных вычислений для обработки большого объема данных.	Высокопроизводительные вычислительные системы. Цели организации распределенных вычислений. Типы распределенных вычислительных систем. Распределенные базы данных.
3	Интеллектуальный анализ данных.	Определение Data Mining. Актуальность технологий Data Mining как средств обработки больших объемов информации. Задачи Data Mining. Сферы применения Data Mining. Модели и методы Data Mining. Математический инструментарий Data Mining. Классификация средств. Стандарты Data Mining. Рынок инструментов Data Mining.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий лекционного типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Проблемы хранения и обработки большого объема данных.	Лекция 1. Большие данные (Big Data): современные подходы к обработке и хранению. Лекция 2. Проблема множественного сравнения данных. Лекция 3. Хранение и управление.
2	Технологии высокопроизводительных и распределенных вычислений для обработки большого объема данных.	Лекция 4. Высокопроизводительные вычислительные системы. Лекция 5. Цели организации распределенных вычислений. Лекция 6. Типы распределенных вычислительных систем. Лекция 7. Распределенные базы данных.
3	Интеллектуальный анализ данных.	Лекция 8. Определение Data Mining. Лекция 9. Задачи Data Mining. Лекция 10. Сферы применения Data Mining. Лекция 11. Модели и методы Data Mining. Лекция 12. Математический инструментарий Data Mining. Лекция 13. Классификация средств. Стандарты Data Mining. Лекция 14. Рынок инструментов Data Mining.

Тематика лабораторных занятий

1. Поправка Бонферрони

2. Сбор и хранение больших данных
3. Методы обработки и анализа больших данных
4. Инструменты Data Mining.
5. Выполнение анализа данных методами Data Mining.
6. Создание программ анализа данных с использованием алгоритмов Data Mining.
7. Реализация алгоритмов построения Unsupervised-моделей.
8. Реализация алгоритмов построения Supervised-моделей

Требования к самостоятельной работе обучающихся

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал

прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретным ситуациям из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Проблемы хранения и обработки большого объема данных.	УК-1 ПК-1;	Опрос Проверка лабораторной работы
Технологии высокопроизводительных и распределенных вычислений для обработки большого объема данных.	УК-1 ПК-1	Опрос Проверка лабораторной работы
Интеллектуальный анализ данных.	УК-1 ПК-1	Опрос Проверка лабораторной работы

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

В течение курса на лабораторных занятиях проводятся опросы по теоретическому материалу, включающие в себя следующие вопросы:

Тема 1. Проблемы хранения и обработки большого объема данных.

Примерные вопросы:

1. Как называются структуры данных, предназначенные для ввода, модификации и поиска?
 - a. оперативные источники данных;
 - b. хранилища данных;
 - c. базы данных;
 - d. файлы данных.
2. Как называются структуры данных, предназначенные для анализа?
 - a. оперативные источники данных;
 - b. хранилища данных;
 - c. базы данных;
 - d. витрины данных.
3. Предметно-ориентированный, интегрированный, неизменяемый, поддерживающий хронологию набор данных, организованный для целей поддержки принятия решений – это
 - a. оперативный источник данных;
 - b. хранилище данных;
 - c. база данных;
 - d. файл данных.

Тема 2. Технологии высокопроизводительных и распределенных вычислений для обработки большого объема данных.

Примерные вопросы:

1. Поясните значение терминов «распределенная база данных» и «распределенная СУБД». Назовите причины создания подобных систем.
2. Перечислите особенности, которые должна иметь любая РСУБД.
3. Сравните и укажите отличия между РСУБД и системами с распределенной обработкой. При каких обстоятельствах выбор РСУБД оказывается предпочтительней организации распределенной обработки?
4. Сравните и укажите отличия между РСУБД и системами с параллельной обработкой. При каких обстоятельствах РСУБД оказывается предпочтительнее параллельной СУБД?
5. В чем заключаются методы выполнения трансляции в гетерогенных РСУБД?
6. Каковы недостатки использования шлюзов для обеспечения прозрачности в отношении используемой СУБД?
7. Сравните и укажите отличия между обычными типами РСУБД и мультибазовыми системами. При каких обстоятельствах выбор мультибазовой системы оказывается предпочтительней организации обычной РСУБД?
8. Каким образом именуются объекты в распределенной базе данных?
9. Отличие локальной, удаленной и распределенной обработки.
10. Механизм двухфазной фиксации.

Тема 3. Интеллектуальный анализ данных.

Примерные вопросы:

1. Какие науки включены в Data Mining?
 - a. статистика, базы данных, искусственный интеллект;
 - b. информатика, базы данных, статистика;
 - c. искусственный интеллект, базы данных, базы знаний;
 - d. информатика, базы данных, хранилища данных.
2. Каким образом технология Data Mining используется в интернет?
 - a. для создания сайтов;
 - b. для организации поисковых систем;
 - c. для отображения web-страниц.

3. Многомерный анализ – это:
 - a. одновременный анализ по нескольким измерениям;
 - b. одновременный анализ по нескольким параметрам;
 - c. одновременный анализ по нескольким данным.
4. Технология оперативной аналитической обработки данных, использующая методы и средства для сбора, хранения и анализа многомерных данных в целях поддержки процессов принятия решений, называется
 - a. OLTP;
 - b. OLAP;
 - b. Data Mining.
5. К классу описательных задач относятся:
 - a. кластеризация и классификация;
 - b. кластеризация и поиск ассоциативных правил;
 - c. классификация и регрессия;
 - d. классификация и поиск ассоциативных правил.

Примеры заданий для контрольной работы.

1. Недостатками подхода, при котором имеется хранилище данных (ХД) и витрины данных (ВД) для информации по разделам данной области, являются:
 - a) увеличение объема данных, хранимых в ВД
 - б) дополнительные затраты на разработку систем поддержки принятия решений с ХД и ВД
 - в) увеличение нагрузки на основное ХД
 - г) избыточность (данные хранятся как в ХД, так и в ВД)
2. Данные в хранилище данных делятся на следующие категории:
 - a) детальные данные
 - б) агрегированные данные
 - в) метаданные
 - г) временные данные
3. Агрегированные данные в хранилище данных подразделяются на следующие типы:
 - a) аддитивные
 - б) транзитивные
 - в) полуаддитивные
 - г) неаддитивные
4. Метаданные описывают:
 - a) объекты предметной области, информация о которых хранится в хранилище данных
 - б) категории пользователей, использующих данные
 - в) местоположение серверов, рабочих станций и оперативные источники данных
 - г) системных администраторов
 - д) размещенные на серверах и рабочих станциях программных средств и распределение данных
5. Данные, поступающие из оперативных источников данных в хранилища данных, образуют следующие информационные потоки:
 - a) входной
 - б) виртуальных данных
 - в) метаданных

г) обобщения

6. Семантические сети в зависимости от типа вершин различают:

- а) интенсиональные
- б) экстенсиональные
- в) рефлексивные

7. Виды условий инвариантности:

- а) гарантия
- б) выражение защищенности;
- в) выражение уверенности;
- г) качество

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Вопросы для промежуточного контроля (зачета)

1. Существующие современные проблемы прикладной математики и информатики. Проблемы анализа и обработки большого объема данных.
2. Формы представления данных. Типы данных. Представления наборов данных
3. Особенности данных, накопленных в компаниях. Формализация данных
4. Методы сбора данных. Требования к данным
5. Методика извлечения знаний. Этапы KDD
6. DataMining. Постановка основных задач
7. Бизнес-решения с помощью алгоритмов DataMining
8. Классификация ПО в области DataMining и KDD. Типовая схема системы на базе аналитической платформы
9. Определение поддержки и достоверности. Их роль в процессе поиска ассоциативных правил
10. Определение значимости и полезности ассоциативных правил, показатели их характеризующие
11. Определение частоты предметного набора, методика поиска ассоциативных правил с использованием частых наборов
12. Генерация ассоциативных правил
13. Формальная постановка задачи кластеризации. Цели кластеризации
14. Основные шаги алгоритма k-means. Виды метрики расстояния
15. Понятие центроида (центр тяжести кластера) и его роль в алгоритме k-means. Условие остановки алгоритма k-means
16. Определение принадлежность точки к тому или иному кластеру в алгоритме k-means. Преимущества и недостатки алгоритма k-means
17. Этапы проведения классификации. Обзор методов классификации и регрессии
18. Задачи линейной и логистической регрессии
19. Определение дерева решений. Причины популярности и условия применимости
20. Структура дерева решений. Выбор атрибута разбиения в узле
21. Алгоритм ID3
22. Алгоритм C4.5

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Зыков, Р. В. Роман с Data Science. Как монетизировать большие данные : практическое руководство / Р. В. Зыков. - Санкт-Петербург : Питер, 2021. - 320 с. - (Серия «IT для бизнеса»). - ISBN 978-5-4461-1879-3. - Текст : электронный. - URL:

<https://znanium.com/catalog/product/1756077> (дата обращения: 05.03.2023). – Режим доступа: по подписке.

2. Сенько, А. В. Работа с BigData в облаках. Обработка и хранение данных с примерами из Microsoft Azure : практическое руководство / А. В. Сенько. - Санкт-Петербург : Питер, 2019. - 448 с. - (Серия «Для профессионалов»). - ISBN 978-5-4461-0578-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1760812> (дата обращения: 05.03.2023). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

1. Силен, Д. Основы Data Science и Big Data. Python и наука о данных : практическое руководство / Д. Силен, А. Мейсман, М. Али. - Санкт-Петербург : Питер, 2018. - 336 с. - (Серия «Библиотека программиста»). - ISBN 978-5-496-02517-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1766398> (дата обращения: 05.03.2023). – Режим доступа: по подписке.
2. Цифровая трансформация: IoT, AI, VR, Big Data / Digital Transformation: IoT, AI, VR, Big Data : сборник докладов XII международной студенческой научно-практической конференции / отв. за вып. М. А. Иванова. - Москва : Дело (РАНХиГС), 2019. - 256 с. - ISBN 978-5-85006-171-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1405779> (дата обращения: 05.04.2023). – Режим доступа: по подписке.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – www.lms3.kantiana.ru, обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- корпоративная платформа Microsoft Teams;
- установленное на рабочих местах обучающихся ПО: Microsoft Windows 10, Microsoft Office Standart 2016, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.
- Python 3.6.5 (Anaconda3 5.2.0 64-bit)

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими

средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Высшая школа компьютерных наук и прикладной математики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Управление финансовыми рисками»

Шифр: 02.04.03

**Направление подготовки: «Математическое обеспечение и администрирование
информационных систем»»**

Профиль: «Банковские информационные технологии»

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Калининград
2023

Лист согласования

Составитель: Чемакин Дмитрий Александрович, доцент, к.э.н.

Рабочая программа утверждена на заседании
Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Протокол № 4 от «24» января 2023 г.
Председатель Ученого совета ОНК
«Институт высоких технологий»

Профессор, д.ф.-м.н.

А.В. Юров

Руководитель ОПОП ВО

Д.А. Савкин

Содержание

1. Наименование дисциплины «**Управление финансовыми рисками**».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: «Управление финансовыми рисками».

Целью изучения дисциплины «Управление финансовыми рисками» является формирование знаний о природе финансовых рисков, умение классифицировать финансовые риски и применять методы их оценки и подходы к управлению ими (снижению их последствий и уменьшению вероятности их наступления) при принятии финансовых решений.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	<p>УК-6.1 Знает основные принципы самовоспитания и самообразования, профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда</p> <p>УК-6.2. - Умеет планировать свое рабочее время и время для саморазвития. Формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, индивидуально-личностных особенностей</p> <p>УК-6.3. - Имеет практический опыт получения дополнительного образования, изучения дополнительных образовательных программ</p>	<p>В результате освоения дисциплины студент должен</p> <p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> - взаимосвязь между финансовыми рисками и финансовой устойчивостью предприятия; - направления использования результатов финансового риск-менеджмента в финансовом анализе и управлении предприятием; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять отбор и обработку финансовой информации для решения поставленной задачи; - оценивать и моделировать финансовые риски с помощью показателей вероятности и случайных величин; <p>Иметь навыки и (или) опыт деятельности (владеть):</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками расчета показателей платежеспособности, ликвидности и финансовой устойчивости предприятия; - навыками оценки и моделирования рисков явлений на предприятии
ПК-2. Способен управлять аналитическими работами и подразделением	<p>контроль разработки принципиальных вариантов концептуальной архитектуры системы и распределения общих требований по подсистемам</p> <p>ПК-2.2. - Управляет аналитическими работами в рамках научно-</p>	<p>В результате освоения дисциплины студент должен</p> <p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> - количественные методы вычисления параметров финансовых рисков предприятия; - методы управления рисками с использованием экспертных оценок, современных методов прогнозирования,

	<p>исследовательской и практической деятельности ПК-2.3. - Способен руководить коллективом в рамках выполнения проектной деятельности</p>	<p>эконометрических и экономико-математических моделей; - направления использования результатов финансового риск-менеджмента в управлении предприятием. Уметь: - обобщать результаты проведенных расчетов, формулировать грамотные выводы и представлять результаты аналитической работы в виде выступления, доклада, эссе; Иметь навыки и (или) опыт деятельности (владеть): - навыками самостоятельной аналитической работы.</p>
--	---	--

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина (Б1.В.01) «Управление финансовыми рисками» относится к Части, формируемый участниками образовательных отношений, и входит в Блок 1. Дисциплины (модули) подготовки обучающихся ООП магистратуры по направлению подготовки 02.04.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем», профиль «Банковские информационные технологии».

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы обучающегося и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме

трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Меры риска, финансовые инструменты.	Мера риска. Когерентная мера риска. Финансовые инструменты. Первичные финансовые инструменты: договор займа, кредитный договор, договор банковского вклада, договор банковского счета, факторинг, лизинг, договоры поручительства и банковской гарантии. Долевые инструменты и деньги. Производные финансовые инструменты: форвардный контракт, фьючерсы, опцион, варрант, своп, операция РЕПО.
2	Управление рыночным риском.	Рыночный риск. Методы оценки риска 1. Статистические методы оценки риска: 1. Стандартное отклонение доходностей (σ) 2. Метод Value at Risk (Var) 3. Метод CVaR 2. Экспертные методы оценки риска: 1. Рейтинговые методы 2. Бальные методы Метод Дельфи
3	Управление кредитным риском.	Кредитный риск. Оценка кредитного риска. Классификация кредитного риска. Методы кредитного риска. Кредитный риск заемщика. Коммерческий кредитный риск. Причины кредитного риска. Виды кредитного риска. Выявление кредитных рисков. Планирование и лимитирование риска.
4	Управление операционным риском и риском ликвидности.	Управление операционным риском. Управление риском ликвидности. Подходы к управлению риском ликвидности. Уровни управления риском ликвидности и его идентификация. Принятие решения по риску и восстановление ликвидности. Контроль уровня риска и прогнозирование.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Меры риска, финансовые инструменты.	Лекция 1. Мера риска. Когерентная мера риска. Лекция 2. Финансовые инструменты
2	Управление рыночным риском.	Лекция 3. Рыночный риск. Методы оценки риска

3	Управление кредитным риском.	Лекция 4. Кредитный риск.
4	Управление операционным риском и риском ликвидности.	Лекция 5. Управление операционным риском. Лекция 6. Управление риском ликвидности.

Темы практических работ

Тема 1. Классификация рисков

Учебные вопросы практического занятия:

1. Предмет дисциплины «Управление финансовыми рисками».
2. Определение риска. Объективные и субъективные источники риска.
3. Риск в широком понимании. Риск как экономическая и финансовая категория.
4. Многообразие классификаций рисков.
5. Квалификационная система рисков.
6. Система рисков ПУФР (профессиональных участников финансового рынка).
7. Риски дефолта субъектов различных уровней.

Тема 2. Основные положения риск-менеджмента

Учебные вопросы практического занятия:

1. Объект управления и субъект управления в риск-менеджменте.
2. Стратегия и тактика управления в риск-менеджменте.
3. Применение общей схемы в процессе управления риском.
4. Вычисление коэффициента вариации при анализе степени риска.
5. Зоны риска: приемлемый, допустимый, критический, катастрофический.
6. Приемы для принятия решения в условиях риска.
7. Средства разрешения рисков и приемы снижения степени риска.

Тема 3. Управление валютными рисками

Учебные вопросы практического занятия:

1. Хеджирование с использованием срочных инструментов.
2. Вычисление форвардного курса обмена валюты.
3. Вычисление цены фьючерсного контракта.
4. Примеры применения своп на акции (equity swap) и валютный своп (currency swap).
5. Риски конверсионных сделок. Примеры.

Тема 4. Управление инвестиционными рисками

Учебные вопросы практического занятия:

1. Применение индикаторов технического анализа для снижения и устранения рисков при покупке – продаже ценных бумаг.
2. Использование фундаментального анализа для снижения рисков при формировании инвестиционного портфеля ценных бумаг.
3. Примеры хеджирования на повышение и хеджирования на понижения с использованием фьючерсных контрактов.

Тема 5. Хеджирование – один из основных методов управления рисками

Учебные вопросы практического занятия:

Применение учетными институтами страхования ответственности и страхования имущества при управлении рисками.

Тема 6. Управление инновационными рисками

Учебные вопросы практического занятия:

1. Российская модель инновационного пути развития; возникающие риски и корректировка модели.
2. Место венчурного капитала в общей построения бизнеса на данном этапе.

Требования к самостоятельной работе обучающихся

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.
2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретным ситуациям из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Проблемы хранения и обработки большого объема данных.	УК-1 ПК-1;	Опрос Проверка лабораторной работы
Технологии высокопроизводительных и распределенных вычислений для обработки большого объема данных.	УК-1 ПК-1	Опрос Проверка лабораторной работы
Интеллектуальный анализ данных.	УК-1 ПК-1	Опрос Проверка лабораторной работы

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Вопросы для текущего контроля и самоконтроля (опрос)

В течение курса на практических занятиях проводятся **опросы** по теоретическому материалу, включающие в себя следующие вопросы:

Тема 1. Меры риска, финансовые инструменты.

Вопросы:

1. Мера риска и ее свойства.
2. Когерентная мера риска.

3. Договор займа и кредитный договор.
4. Договор банковского вклада и договор банковского счета.
5. Факторинг и лизинг.
6. Долевые инструменты и деньги.
7. Признаки производного финансового инструмента.
8. Спекулятирование и хеджирование.
9. Форвардный контракт и фьючерсы.
10. Опцион, врант, своп.
11. Операция РЕПО.

Тема 2. Управление рыночным риском.

Вопросы:

1. Рыночный риск. Определение и виды.
2. Методы оценки риска.
3. Метод исторического моделирования.
4. Параметрический метод расчёта.
5. Метод Монте-Карло.

Тема 3. Управление кредитным риском.

Вопросы:

1. Кредитный риск. Определение и виды.
2. Управление кредитным риском.
3. Оценка кредитного риска.
4. Классификация кредитного риска.
5. Методы кредитного риска.
6. Кредитный риск заемщика.
7. Коммерческий кредитный риск.
8. Причины кредитного риска.
9. Выявление кредитных рисков.
10. Способы оценки кредитного риска.
11. Планирование и лимитирование риска.

Тема 4. Управление операционным риском и риском ликвидности.

Вопросы:

1. Классификация операционных рисков.
2. Информационные и телекоммуникационные риски.
3. Стандарт ISO 17799:2005
4. Анализ информационных рисков.
5. Управление риском ликвидности.
6. Подходы к управлению риском ликвидности.
7. Этапы управления риском ликвидности.

Типовые задачи для контрольных работ

ЗАДАЧА 1

Условие задачи 1. Рассчитать возможные чистые доходы и их вероятности для двух вариантов вложений.

Исходные данные:

Чистая прибыль	Сравнение вариантов решения									
Вариант 1	-5	-4	-3	-1	-2	1	3	2	4	5
Вариант 2	-2	-1	-3	0	1	4	4	5	1	2

Вариант 3	-1	-6	-7	-2	0	2	4	3	1	2
Вариант 4	-3	-1	-2	-3	1	0,5	2	4	5	3
Вариант 5	-0,5	-0,8	-2	-1	0	1	2	3	4	2
Вариант 6	-0,8	-0,9	-1	-1,5	0	0,5	0,7	1	1,6	1,9
Вариант 7	-4	-3	-2	-1	1	3	5	7	8	9
Инвестиция 1										
Вариант 1	0,1	0,2	0,3	0	0,1	0	0,2	0,4	0,2	
Вариант 2	0	0,2	0,1	0	0,3	0,1	0	0	0,3	0,1
Вариант 3	0,3	0,2	0,1	0,2	0,3	0	0,1	0,1	0,2	0
Вариант 4	0	0	0,1	0	0,1	0,2	0,1	0,3	0	0
Вариант 5	0,3	0,3	0,1	0,2	0	0,1	0,2	0,3	0,1	0,2
Вариант 6	0,1	0,2	0,3	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1
Вариант 7	0	0	0,1	0,1	0,2	0	0,1	0	0	0,2
Инвестиция 2										
Вариант 1	0,2	0,3	0,1	0,2	0,3	0,4	0	0,1		
Вариант 2	0,3	0,1	0,2	0,3	0,4	0,1	0	0,2	0,3	0,1
Вариант 3	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2
Вариант 4	0,1	0,1	0,2	0,1	0	0	0,1	0	0	0
Вариант 5	0	0	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0	0	0
Вариант 6	0,1	0,2	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0	0
Вариант 7	0,2	0,1	0	0,1	0,2	0,2	0	0,1	0,1	0

ЗАДАЧА 2

Условие задачи 2. В зависимости от объема общего капитала предпринимателя и размера инвестиционного капитала необходимо для него составить денежную шкалу и дать оценку возможности идти на риск при различной вероятности риска.

Варианты задания

Распределение вариантов	Объем общего капитала предпринимателя (тыс. руб.)	Размер инвестиционного капитала (тыс. руб.)	Возможная прибыль 1 варианта	Возможная прибыль 2 варианта	Вероятность 1 варианта P_1	Вероятность 2 варианта P_2
1	25 000	4 000	10 %	70 %	0,8	0,2
2	5 000	1 200	12 %	100 %	1	0,3
3	3 000	1 000	15 %	90 %	0,95	0,4
4	600 000	3 000	16 %	80 %	0,85	0,1
5	12 000	2 000	13 %	65 %	0,99	0,3

ЗАДАЧА 3

Условие задачи 3. Оцените степень риска деятельности предприятия ООО «Персей» при следующих условиях.

Показатели	Варианты			
	1	2	3	4
Объем реализации, тыс. руб.	2800	3500	2000	2500
Валовая маржа, тыс. руб.	2420	300	1700	2100

Условно постоянные затраты, тыс. руб.	700	1100	520	600
Собственный капитал (i), тыс. руб.	1200	2000	480	560

Типовые тестовые задания

Тема 1. Меры риска, финансовые инструменты.

	Вопрос теста	Варианты ответов
Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкой уровень освоения компетенции	Риск – это	неблагоприятное событие, влекущее за собой убыток
		все предпосылки, могущие негативно повлиять на достижение стратегических целей в течение строго определенного временного промежутка
		вероятность успеха в бизнесе
		вероятность наступления стихийных бедствий либо технических аварий
		вероятность провала программы продаж
Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции	Содержательная сторона риск-менеджмента включает в себя	планирование деятельности по реализации рискованного проекта
		сравнение вероятностей и характеристик риска, полученных в результате оценки и анализа риска
		выбор мер по минимизации или устранению последствий риска
		организация службы управления рисками на предприятии
Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции	Какие категории задач риск-менеджмента можно выделить?	применение риск-менеджмента
		применение методов риск-менеджмента
		управление рисками по их типам
		точность оценок рисков

Тема 2. Управление рыночным риском

	Вопрос теста	Варианты ответов
Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкой уровень освоения компетенции	Методы управления рисками, предполагающие исключение рисков ситуаций из бизнеса, носят название	методы диссипации риска
		методы компенсации риска
		методы уклонения от риска
		методы локализации риска
		методы диссипации риска
Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции	Прогнозирование внешней экономической обстановки, стратегическое планирование, мониторинг социально-экономической и нормативно-правовой среды, создание системы резервов – все это инструментарий	методов диссипации риска
		методов компенсации риска
		методов уклонения от риска
		методов локализации риска
Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции	При использовании метода «Сокращение риска» покрытие убытка происходит за счет:	нестрахового пула
		резервов
		спонсора
		государственной поддержки

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Вопросы для промежуточного контроля (зачета)

1. Мера риска и ее свойства.
2. Когерентная мера риска.
3. Договор займа и кредитный договор.
4. Договор банковского вклада и договор банковского счета.
5. Факторинг и лизинг.
6. Долевые инструменты и деньги.
7. Признаки производного финансового инструмента.
8. Спекулятирование и хеджирование.
9. Форвардный контракт и фьючерсы.
10. Опцион, врант, своп.
11. Операция РЕПО.
12. Рыночный риск. Определение и виды.
13. Методы оценки риска.
14. Метод исторического моделирования.
15. Параметрический метод расчёта.
16. Метод Монте-Карло.
17. Кредитный риск. Определение и виды.
18. Управление кредитным риском.
19. Оценка кредитного риска.
20. Классификация кредитного риска.
21. Методы кредитного риска.
22. Кредитный риск заемщика.
23. Коммерческий кредитный риск.
24. Причины кредитного риска.
25. Выявление кредитных рисков.

26. Способы оценки кредитного риска.
27. Планирование и лимитирование риска.
28. Классификация операционных рисков.
29. Информационные и телекоммуникационные риски.
30. Стандарт ISO 17799:2005
31. Анализ информационных рисков.
32. Управление риском ликвидности.
33. Подходы к управлению риском ликвидности.
34. Этапы управления риском ликвидности.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически	удовлетворительно		55-70

		контролируемого материала			
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Лисицына, Е. В. Финансовый менеджмент : учебник / Е.В. Лисицына, Т.В. Ващенко, М.В. Забродина ; под науч. ред. д-ра экон. наук К.В. Екимовой. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 185 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1865670. - ISBN 978-5-16-017661-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1865670> (дата обращения: 05.03.2023). – Режим доступа: по подписке.
2. Риск-менеджмент : учебное пособие / под ред. Л. П. Дашкова. - 2-е изд. - Москва : Дашков и К, 2022. - 322 с. - ISBN 978-5-394-04822-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1927299> (дата обращения: 05.03.2023). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

1. Окулов, В. Л. Риск-менеджмент : основы теории и практика применения : учебное пособие / В. Л. Окулов. - СПб : Изд-во С.-Петербур. ун-та, 2019. - 280 с. - ISBN 978-5-288-05936-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1080924> (дата обращения: 05.03.2023). – Режим доступа: по подписке.
2. Казакова, Н. А. Бизнес-анализ и управление рисками : учебник / Н.А. Казакова, А.Н. Иванова ; под ред. д-ра экон. наук, проф. Н.А. Казаковой. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 336 с. — (Высшее образование: Магистратура). — DOI 10.12737/1415365. - ISBN 978-5-16-016958-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1980007> (дата обращения: 05.03.2023). – Режим доступа: по подписке.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – www.lms3.kantiana.ru, обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;

- корпоративная платформа webinar.ru;
- установленное на рабочих местах обучающихся ПО: Microsoft Windows 10, Microsoft Office Standart 2016, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Высшая школа компьютерных наук и прикладной математики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Принципы финансового инжиниринга»

Шифр: 02.04.03

**Направление подготовки: «Математическое обеспечение и администрирование
информационных систем»»**

Профиль: «Банковские информационные технологии»

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Калининград
2023

Лист согласования

Составитель: Чемакин Дмитрий Александрович, доцент, к.э.н.

Рабочая программа утверждена на заседании
Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Протокол № 4 от «24» января 2023 г.
Председатель Ученого совета ОНК
«Институт высоких технологий»

Профессор, д.ф.-м.н.

А.В. Юров

Руководитель ОПОП ВО

Д.А. Савкин

Содержание

1. Наименование дисциплины «**Принципы финансового инжиниринга**».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: «Принципы финансового инжиниринга».

Целью изучения дисциплины «Принципы финансового инжиниринга» формирование знаний о природе финансовых рисков, умение классифицировать финансовые риски и применять методы их оценки и подходы к управлению ими (снижению их последствий и уменьшению вероятности их наступления) при принятии финансовых решений.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1 Знает основные принципы самовоспитания и самообразования, профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда УК-6.2. - Умеет планировать свое рабочее время и время для саморазвития. Формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, индивидуально-личностных особенностей УК-6.3. - Имеет практический опыт получения дополнительного образования, изучения дополнительных образовательных программ	В результате освоения дисциплины студент должен Знать - экономические процессы, происходящие при конструировании ценных бумаг в целях удовлетворения специфических потребностей эмитентов при учете интересов инвесторов; - методы финансового инжиниринга и технологии разработки финансовых инструментов и финансовых стратегий; Уметь: - использовать знания по теории финансового инжиниринга для практической деятельности по разработке новых финансовых продуктов и финансовых технологий; Иметь навыки и (или) опыт деятельности (владеть): - системным представлением о применении финансового инжиниринга на российском и зарубежных рынках ценных бумаг;
ПК-2. Способен управлять аналитическими работами и подразделением	контроль разработки принципиальных вариантов концептуальной архитектуры системы и распределения общих требований по подсистемам ПК-2.2. - Управляет аналитическими работами в рамках научно-исследовательской и практической деятельности	В результате освоения дисциплины студент должен Знать - инструменты финансового инжиниринга, возможности их использования; - перспективы и тенденции развития финансового инжиниринга, а также его продуктового ряда. Уметь:

	ПК-2.3. - Способен руководить коллективом в рамках выполнения проектной деятельности	- адаптировать результаты финансового инжиниринга, полученные в международной практике, для их использования. Иметь навыки и (или) опыт деятельности (владеть): - навыками анализа экономической ситуации клиента для конструирования финансовых инструментов и разработки финансовых стратегий, удовлетворяющих потребностям клиента.
--	--	---

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина (Б1.В.01) «Принципы финансового инжиниринга» относится к Части, формируемый участниками образовательных отношений, и входит в Блок 1. Дисциплины (модули) подготовки обучающихся ООП магистратуры по направлению подготовки 02.04.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем», профиль «Банковские информационные технологии».

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы обучающегося и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Броуновское движение, случайные процессы, стохастическое исчисление Ито.	Броуновское движение, определение и свойства. Совместное распределение приращений. Квадратичная вариация броуновского движения. Распределение максимума броуновского движения. Геометрическое броуновское движение. Принцип отражения. Конструкция интеграла Ито для кусочно-постоянных подынтегральных функций и его свойства. Формула Ито для броуновского движения. Процесс Ито. Представление геометрического броуновского движения в виде процесса Ито.
2	Модели процентных ставок.	Модели равновесия и арбитражные модели. Однофакторные модели. Модель Васичека. Модель Мертона. Модель Халла-Уайта. Модель Хо-Ли
3	Модели валютных рынков	Понятие валютного рынка. Функции валютного рынка. Виды валютных рынков. Спрос и предложение валюты. Влияние девальвации на состояние валютного рынка. Условие Маршалла-Лернера. J-кривая
4	Модели сырьевых и товарных рынков.	Явные и неявные издержки. Критерии классификации рынков. Особенности чистой конкуренции. Особенности монополии. Особенности олигополии. Особенности чистой монополии.
5	Кредитные деривативы. хVA ценообразование.	Кредитный дериватив. Определение и свойства. Опцион и Своп-опцион. Принцип хеджирования. хVA надбавки. Корректировки справедливой стоимости. Применение метода Монте-Карло.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий лекционного типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Броуновское движение, случайные процессы, стохастическое исчисление Ито.	Лекция 1. Броуновское движение, определение и свойства. Лекция 2. Конструкция интеграла Ито для кусочно-постоянных подынтегральных функций и его свойства. Процесс Ито.
2	Модели процентных ставок.	Лекция 3. Модели равновесия и арбитражные модели.
3	Модели валютных рынков	Лекция 4. Понятие валютного рынка. Функции валютного рынка. Виды валютных рынков.
4	Модели сырьевых и товарных рынков.	Лекция 5. Явные и неявные издержки. Критерии классификации рынков.
5	Кредитные деривативы. хVA ценообразование.	Лекция 6. Кредитный дериватив. Определение и свойства.

Темы практических работ

1. Броуновское движение, случайные процессы, стохастическое исчисление Ито.
2. Модели процентных ставок.
3. Модели валютных рынков
4. Модели сырьевых и товарных рынков.
5. Кредитные деривативы. хVA ценообразование.

Требования к самостоятельной работе обучающихся

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Броуновское движение, случайные процессы, стохастическое исчисление Ито.	УК-1 ПК-1;	Опрос, тестирование
Модели процентных ставок.	УК-1 ПК-1	Опрос, тестирование
Модели валютных рынков	УК-1 ПК-1	Опрос, тестирование
Модели сырьевых и товарных рынков.	УК-1 ПК-1;	Опрос, тестирование
Кредитные деривативы. хVA ценообразование.	УК-1 ПК-1;	Опрос, тестирование

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

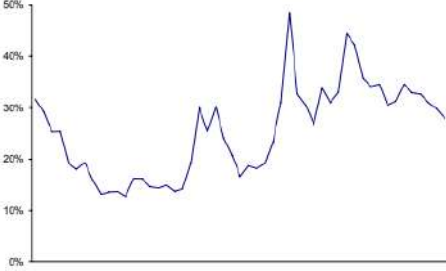
Типовые задачи для контрольных работ

К теме 1: Броуновское движение, случайные процессы, стохастическое исчисление Ито.

	Задача
Оценка	Пусть $U(t) = W^2(t)$. Вычислить дифференциал Ито случайной функции.

«удовлетворительно» или низкий уровень освоения компетенции	
Оценка «хорошо» или повышенный уровень освоения компетенции	Проинтегрировать $dt + 2W(t)dW(t)$ по отрезку $[0, T]$, учитывая, что $W(0) = 0$.
Оценка «отлично» или высокий уровень освоения компетенции	Вычислить интеграл Ито: $Y(t) = \int_0^t e^W dW(s)$

К теме 2: Модели процентных ставок.

	Задача
Оценка «удовлетворительно» или низкий уровень освоения компетенции	Пусть у нас вложение 1000 рублей, которое принесет 10% через год. Как сумма полученных средств зависит от скорости начисления процента?
Оценка «хорошо» или повышенный уровень освоения компетенции	Предположим, что у нас есть 1-летняя купонная облигация с двумя полугодовыми платежами по 40 рублей и номинальной стоимостью в 1000 рублей. Предположим, что текущая спотовая ставка на 6 месяцев составляет 5%/6мес. и текущая 12-месячная спотовая ставка 6%/6мес. Определите цену и годовую доходность.
Оценка «отлично» или высокий уровень освоения компетенции	Проведите оценку параметров модели Васичека используя массива данных - еженедельные данные по средним ставкам рынка межбанковских кредитов сроком один месяц за период с ноября 2000 по ноябрь 2001 г. 

К теме 3: Модели валютных рынков.

	Задача
Оценка «удовлетворительно» или низкий уровень освоения компетенции	В США доллар стоит 22 чешских кроны. Тот же доллар может быть продан за 2 швейцарских франка. Каков валютный курс чешской кроны относительно швейцарского франка?
Оценка «хорошо» или повышенный уровень освоения компетенции	Предположим, норвежцы слишком привержены своим привычкам. При любых обстоятельствах они покупают импортные товары в неизменном объеме. Если это утверждение относится не только к норвежским, но и к иностранным импортерам, то произойдет ли улучшение

	баланса текущих операций Норвегии при 10 % девальвации норвежской кроны относительно доллара (с 1,5 крона/долл. до 1,65 крона/долл.)
Оценка «отлично» или высокий уровень освоения компетенции	Европейский банк продает импортеру 10 тыс. долл. на форвардной основе с поставкой через три месяца (90 дней) при ставках ЛИБОР по доллару 5,5 %, по евро 3,5%. Курс спот составляет 0,85 евро за доллар. а) Определите форвардный курс сделки. б) Определите стоимость продажи.

Типовые контрольные задания для промежуточного контроля:

К теме 4. Модели сырьевых и товарных рынков.

	Задача																				
Оценка «удовлетворительно» или низкой уровень освоения компетенции	При увеличении объема выпуска товара с 90 до 93 единиц, совокупные издержки возрастают с 362 до 380 долл. Рассчитайте величину предельных издержки дополнительного выпуска.																				
Оценка «хорошо» или повышенный уровень освоения компетенции	Монополия обслуживает две группы покупателей, различающихся эластичностью спроса: $E_1 = -4$; $E_2 = -7$. Занимаясь ценовой дискриминацией, она устанавливает цену для второй группы покупателей $P_2 = 105$. Какую цену монополист назначит первой группе покупателей?																				
Оценка «отлично» или высокий уровень освоения компетенции	Имея следующие данные рассчитайте общий, средний и предельный доход. <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>Q (ед)</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>P (руб)</td> <td>200</td> <td>180</td> <td>160</td> <td>140</td> <td>120</td> <td>100</td> <td>80</td> <td>60</td> <td>40</td> </tr> </table>	Q (ед)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	P (руб)	200	180	160	140	120	100	80	60	40
Q (ед)	1	2	3	4	5	6	7	8	9												
P (руб)	200	180	160	140	120	100	80	60	40												

Тема 5. Кредитные деривативы. хVA ценообразование.

	Задача
Оценка «удовлетворительно» или низкой уровень освоения компетенции	Июньские евро-фьючерсы торгуются по 1,55 долл. за евро. Инвестор продает фьючерсный контракт по этой цене, после чего котировка доллара снижается до уровня 1,0246 евро за доллар. Если инвестор в этот момент закроет свою позицию, то каков будет его убыток или прибыль от этой операции? Объем контракта 125000 евро.
Оценка «хорошо» или повышенный уровень освоения компетенции	Фирма в России желает продать 500 000 долл. США через 30 дней. Курс спот USD/RUR 25,02-25,32. Премия при сроке погашения 1 мес. 50-70. Опцион на продажу 500 000 долл. Приобретен с ценой поставки 25,20 рублей за доллар и уплатой премии 0,20 рублей за доллар. Определить результаты сделки, если курс доллара через 1 мес. составит 25,40-25,55.
Оценка «отлично» или высокий уровень освоения компетенции	Инвестор предполагает купить через месяц 200 унций (ок. 6 кг) золота, Текущая цена золота равна 1350 долл./унц.; но инвестор опасается ее достаточно значительного роста, Для защиты от роста цены золота он может купить фьючерсные контракты на 100 унций золота ценой 1355 долл./унц. Если цена золота через месяц составит 1370 долл/унц., а

	фьючерсная цена 372 долл./унц., рассчитайте результаты хеджа.
--	---

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Вопросы для промежуточного контроля (зачета)

1. Броуновское движение, определение и свойства.
2. Случайные процессы. Характеристика, свойства.
3. Геометрическое броуновское движение. Броуновский мост
4. Процесс Орнштейна-Уленбека. Процесс Бесселя
5. Интегрирование броуновского движения. Процесс Ито
6. Конструкция интеграла Ито для кусочно-постоянных подынтегральных функций и его свойства.
7. Модели равновесия и арбитражные модели процентных ставок.
8. Понятие фактора. Однофакторные модели процентных ставок.
9. Модель Васичека процентных ставок.
10. Модель Мертона процентных ставок.
11. Модель Халла-Уайта процентных ставок.
12. Модель Хо-Ли процентных ставок.
13. Валютный рынок и его функции.
14. Спрос и предложение валюты на валютном рынке.
15. Влияние девальвации на состояние валютного рынка. Условие Маршалла-Лернера.
16. Издержки сырьевых и товарных рынков. Классификация.
17. Модель чистой конкуренции и чистой монополии. Сравнение.
18. Модель монополии и олигополии. Сравнение.
19. Кредитный дериватив. Определение и свойства.
20. Опцион и Своп-опцион. Принцип хеджирования.
21. xVA надбавки. Надбавка за кредитный риск контрагента.
22. xVA надбавки. Надбавка за собственный кредитный риск.
23. xVA надбавки. Надбавка, отражающая стоимость фондирования
24. Корректировки справедливой стоимости.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100

Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Лисицына, Е. В. Финансовый менеджмент : учебник / Е.В. Лисицына, Т.В. Ващенко, М.В. Забродина ; под науч. ред. д-ра экон. наук К.В. Екимовой. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 185 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1865670. - ISBN 978-5-16-017661-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1865670> (дата обращения: 05.03.2023). – Режим доступа: по подписке.
2. Риск-менеджмент : учебное пособие / под ред. Л. П. Дашкова. - 2-е изд. - Москва : Дашков и К, 2022. - 322 с. - ISBN 978-5-394-04822-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1927299> (дата обращения: 05.03.2023). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

1. Лукасевич, И. Я. Моделирование временной структуры процентных ставок / И. Я. Лукасевич. - Текст : электронный // Znanium.com. - 2017. - №1-12. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/465443> (дата обращения: 05.03.2023). – Режим доступа: по подписке..
2. Организационное проектирование: реорганизация, реинжиниринг, гармонизация : учеб. пособие / С.А. Лочан, Л.М. Альбитер, Ф.З. Семенова, Д.С. Петросян ; под ред. Д.С. Петросяна. — Москва : ИНФРА-М, 2018. — 196 с. — (Высшее образование: Магистратура). — www.dx.doi.org/10.12737/19670. - ISBN 978-5-16-011880-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/969592> (дата обращения: 05.03.2023). – Режим доступа: по подписке.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – www.lms3.kantiana.ru, обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- корпоративная платформа webinar.ru;
- установленное на рабочих местах обучающихся ПО: Microsoft Windows 10, Microsoft Office Standart 2016, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Высшая школа компьютерных наук и прикладной математики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Введение в бизнес и системный анализ»

Шифр: 02.04.03

**Направление подготовки: «Математическое обеспечение и администрирование
информационных систем»»**

Профиль: «Банковские информационные технологии»

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Калининград
2023

Лист согласования

Составитель: Ткаченко Сергей Николаевич, доцент, к.э.н.

Рабочая программа утверждена на заседании
Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Протокол № 4 от «24» января 2023 г.
Председатель Ученого совета ОНК
«Институт высоких технологий»

Профессор, д.ф.-м.н.

А.В. Юров

Руководитель ОПОП ВО

Д.А. Савкин

Содержание

1. Наименование дисциплины «**Введение в бизнес и системный анализ**».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: «Введение в бизнес и системный анализ».

Целью изучения дисциплины «Введение в бизнес и системный анализ» является формирование компетенций, связанных с инженерией требований, их связи с бизнесом и анализом систем, а также практических умений по работе и управлению требованиями.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	<p>УК-6.1 Знает основные принципы самовоспитания и самообразования, профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда</p> <p>УК-6.2. - Умеет планировать свое рабочее время и время для саморазвития. Формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, индивидуально-личностных особенностей</p> <p>УК-6.3. - Имеет практический опыт получения дополнительного образования, изучения дополнительных образовательных программ</p>	<p>В результате освоения дисциплины студент должен</p> <p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы управления информационным и системами, формальные модели систем и бизнес-процессов, основные методы и модели принятия решений <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - руководить процессом проектирования систем, применять математические методы при разработке и принятии управленческих решений. <p>Иметь навыки и (или) опыт деятельности (владеть):</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками выбора инструментов и методов моделирования бизнес-процессов в ИС, навыками выбора инструментов и методов анализа требований
ПК-2. Способен управлять аналитическими работами и подразделением	<p>ПК-2.1. - Способен осуществлять планирование, организацию и контроль разработки принципиальных вариантов концептуальной архитектуры системы и распределения общих требований по подсистемам</p> <p>ПК-2.2. - Управляет аналитическими работами в рамках научно-исследовательской и практической деятельности</p> <p>ПК-2.3. - Способен руководить коллективом в</p>	<p>В результате освоения дисциплины студент должен</p> <p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> - организационное и технологическое обеспечение определения первоначальных требований к информационным системам, архитектуру и устройство информационных систем <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать регламентные документы; <p>Иметь навыки и (или) опыт деятельности (владеть):</p>

	рамках выполнения проектной деятельности	- навыками осуществления экспертной поддержки анализа требований, навыками разработки инструментов и методов сбора исходных данных у заказчика, методов проектирования бизнес-процессов.
--	--	--

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Введение в бизнес и системный анализ» относится к Части, формируемый участниками образовательных отношений, и входит в Блок 1. Дисциплины (модули) подготовки обучающихся ООП магистратуры по направлению подготовки 02.04.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем», профиль «Банковские информационные технологии».

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы обучающегося и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Предмет и содержание дисциплины. Основные понятия и описание систем.	Цель и задачи дисциплины. Предмет и содержание дисциплины. Основные понятия и описание систем. Системы. Классификация систем. Особенности социальноэкономических систем. Основные

		положения теории систем. Основные определения теории систем и системного анализа. Сложные системы. Принцип обратной связи. Самоорганизация в сложных системах. Декомпозиция систем. Агрегирование, эмерджентность, внутренняя целостность системы.
2	Математические технологии системного анализа	Математические технологии системного анализа. Модели систем. Математическое описание систем. Основные системно-теоретические задачи. Энтропия и количество информации. Принципы и структура системного анализа. Элементы и методы системного анализа.
3	Системный анализ как методология решения системных задач бизнес-процессов	Системный анализ как методология решения проблем. Системный анализ в структуре современных системных исследований. Системный анализ в управлении предприятиями, территориальными комплексами, научно-исследовательскими и другими организациями. Проблемы устойчивости развивающихся систем. Когнитивные системы. Системный анализ в управлении инновационно-инвестиционной деятельностью. Классификация экономико-математических методов. Процесс моделирования
4	Методология анализа хорошо структурированных, неструктурированных и слабо структурированных систем.	Методология анализа хорошо структурированных, неструктурированных и слабо структурированных систем. Методы качественного оценивания систем. Экспертные оценки и организация неформальных процедур. Выявление целей. Формирование критериев. Генерирование альтернатив. Парадоксы голосования. "Мозговой штурм". Синектика. Методы количественного оценивания систем. Факторный анализ. Оценка сложных систем в условиях определенности и неопределенности. Задачи, модели и методы многомерного статистического анализа и направления его практического применения в системном анализе. Задача классификации и регрессии. Задача кластеризации.
5	Методы и процедуры принятия решений в системном анализе	Системный анализ и проблемы принятия решения. Методы и процедуры принятия решений. Виды организационных структур. Основы принятия решений при многих критериях. Моделирование и оптимизация бизнес-процессов в фирме Исследование действий и решений. Многообразие задач выбора. Операция выбора решения. Критериальный язык описания выбора. Исследование операций многокритериального выбора Язык функций выбора. Свертка критериев (линейная, мультипликативная). Выделение главного критерия и сведение задачи выбора к задаче линейного или нелинейного программирования. Многовариантный выбор методом минимального расстояния до "идеала". Метод уступок. Формирование множества Парето.

6	Методы и подходы к проектированию информационных систем	Основы проектирования. Методы и подходы к проектированию информационных систем. Системы проектирования. Принятие решений в процессе системного проектирования. Объектно-ориентированный анализ и проектирование.
---	---	--

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий лекционного типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Предмет и содержание дисциплины. Основные понятия и описание систем. Системы	Лекция 1. Предмет и содержание дисциплины
2	Математические технологии системного анализа	Лекция 2. Математические технологии системного анализа
3	Системный анализ как методология решения системных задач бизнес-процессов	Лекция 3 Системный анализ как методология решения системных задач бизнес-процессов
4	Методология анализа хорошо структурированных, неструктурированных и слабо структурированных систем.	Лекция 4. Методология анализа хорошо структурированных, неструктурированных и слабо структурированных систем.
5	Методы и процедуры принятия решений в системном анализе	Лекция 5. Системный анализ и проблемы принятия решения.
6	Методы и подходы к проектированию информационных систем	Лекция 6. Методы и подходы к проектированию информационных систем

Рекомендуемая тематика учебных занятий практического типа:

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Предмет и содержание дисциплины. Основные понятия и описание систем. Системы	Закономерности систем: статический подход/ динамический подход. Построение иерархии состава. Описание сущностных свойств системы. Описание структуры системы и ее взаимодействия с окружением.
2	Математические технологии системного анализа	Методологии структурного анализа систем. Сущность структурного анализа. Методология ИСМ. Морфологический анализ. Метод Казарновского. Типы шкал. Методы измерений/оценки в условиях

		определенности. Ранжирование систем. Парные сравнения систем. Непосредственная оценка систем
3	Системный анализ как методология решения системных задач бизнес-процессов	Модели иерархических многоуровневых систем Описание задачи выбора. Цепологание. Построение дерева целей
4	Методология анализа хорошо структурированных, неструктурированных и слабо структурированных систем.	Декомпозиция/композиция систем. Методы декомпозиции Последовательное сравнение. Оценка систем по множеству критериев Измерение/оценивание систем. Общие методики анализа систем
5	Методы и процедуры принятия решений в системном анализе	Методологии логического анализа систем. Методология анализа иерархий. Анализ дерева целей
6	Методы и подходы к проектированию информационных систем	Этапы системного анализа Методика ПАТТЕРН. Методики Ф.И. Перегудов и Ф.П. Тарасенко, Р. Акоффа и Ф. Эмери.

Требования к самостоятельной работе обучающихся

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Предмет и содержание дисциплины. Основные понятия и описание систем. Системы	УК-6 ПК-2	Устный опрос, тестирование
Математические технологии системного анализа	УК-6 ПК-2	Устный опрос, тестирование
Системный анализ как методология решения	УК-6 ПК-2	Устный опрос, тестирование

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
системных задач бизнес-процессов		
Методология анализа хорошо структуризованных, неструктуризованных и слабо структуризованных систем.	УК-6 ПК-2	Устный опрос, тестирование
Методы и процедуры принятия решений в системном анализе	УК-6 ПК-2	Устный опрос, тестирование
Методы и подходы к проектированию информационных систем	УК-6 ПК-2	Устный опрос, тестирование

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности процессе текущего контроля

Примеры тестов по дисциплине

1. Что такое бизнес-процесс?

- Коммерческая деятельность с целью получения прибыли
- Совокупность бизнес-функций
- Последовательность действий по преобразованию входов в выходы, удовлетворяющие потребителя
- Любая деятельность в корпоративных масштабах

2. Описать структуру системы бизнес-процессов, показать состав процессов одного уровня абстракции и взаимосвязи между ними можно с помощью диаграммы в нотации

- DFD
- IDEF0
- BPMN
- EPC

3. Архитектура предприятия – это

- Стиль управления
- Концептуальная структура организация системы
- Искусство проектировать и строить бизнес-центры и производственные здания
- Единая система, которая описывает существующие организационные структуры, цели и показатели их достижения, линейку создаваемых продуктов/услуг, которые приносят доход, а также инфраструктуру (программное и аппаратное обеспечение, оборудование), используемые в работе

4. Требование “Пользовательский GUI должен предоставлять возможность языковой локализации: выбор языка (русский/английский) для надписей на элементах” – это

- Бизнес-требование (business requirement)
- Требование стейкхолдера (stakeholder requirement)
- Функциональное требование (functional requirement)
- Нефункциональное требование (non-functional requirement)

5. Владелец бизнес-процесса – это

- лицо, которое отвечает за результат процесса, заинтересовано в нем, обладает ресурсами и полномочиями для его выполнения
- ответственный исполнитель
- функциональный менеджер
- спонсор проекта

6. Аналог BPMN-диаграммы в UML – это

- Диаграмма состояний (State diagram)
- Диаграмма деятельности (activity diagram)
- Диаграмма классов (Class diagram)
- Диаграмма компонентов (Component diagram)

7. Ключевым отличием проекта от процесса является

- Ограничение в ресурсах
- Требования к качеству результата
- Уникальность
- Обязательное наличие результата

8. Разработка требований к программному продукту в Agile-проектах характеризуется

- итеративностью циклов детализации требований
- отсутствием ТЗ (технического задания) по ГОСТ
- появлением новых бизнес-потребностей
- нестабильным характером требований

9. Диаграмма Исикавы (рыбья кость) нужна, чтобы

- определить потенциальные источники проблемы и оценить степень их влияния на результат
- показать причинно-следственную связь процессов с результатом
- повысить уровень управляемости бизнес-процессов
- сформировать полный комплект документации СМК

10. Организационная структура, которая предполагает двойное подчинение, например, начальнику функциональному отделу и менеджеру проекта, называется

- Проектная
- Функциональная
- Распределенная
- Процессная

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Вопросы для промежуточного контроля (зачета)

1. Понятие системы. Модели системы. Модель «черного ящика».
2. Модель состава и структуры системы.
3. Структурные схемы системы: линейная, матричная, сетевая, древовидная.
4. Динамические модели систем. Стационарные системы.
5. Системный анализ как метод научного познания.
6. Классификация проблем систем анализа и основные методы их решения.
7. Основные этапы процедуры принятия решений.
8. Глобальные свойства системы. Связность и графы.
9. Сложность и устойчивость системы.
10. Понятие неопределенности. Энтропия и ее свойства. Дифференциальная энтропия.
11. Количество информации как мера снятой неопределенности. Свойства количества информации. Единицы измерения количества информации и энтропии.
12. Количество информации в индивидуальных событиях.
13. Избыточность информации. Пропускная способность.
14. Выбор как реализация цели. Множественность задач выбора.
15. Критериальное описание выбора.
16. Редукция многокритериальных задач. Условная оптимизация.
17. Поиск альтернативы с заданными свойствами.
18. Паретовское множество.
19. Описание выбора на языке бинарных отношений. Способы задания бинарных отношений.
20. Статистические решения как выбор. Схема принятия статистических решений.
21. Описание группового выбора. Парадоксы голосования.
22. Классификация методов экспертных оценок.
22. Формализация эвристической информации.
23. Метод парных сравнений.
24. Метод последовательных сравнений.
25. Метод взвешивания экспертных оценок.
26. Метод предпочтения. Метод ранга.
27. Метод полного попарного сравнения.
28. Ранжирование проектов методом парных сравнений.
29. Ранжирование критериев по их важности методом Перстоуна.
30. Поиск наилучшей альтернативы на основе принципа Кондорсе.
31. Энтропийная оценка согласованности экспертов.
32. Категория целей в системном анализе. Структуризация конечной цели в виде дерева целей.
33. Целевые комплексные программы.
34. Поиск решений на основе морфологического анализа.
35. Проектирование систем с использованием системных принципов.
36. Основы байесовской теории принятия решений.

37. Оптимизация решений в условиях риска и неопределенности.
38. Рациональная стратегия с использованием многих критериев.
39. Сущность задач системного проектирования. Многоканальность.
40. Методика сравнительной оценки двух структур по степени доминирования.
41. Структурный анализ с использованием функции полезности.
42. Оперативный анализ структур при многих критериях.
43. Скаляризация векторных оценок для ранжирования структур.
44. Постановка задачи векторной оптимизации.
45. Классификация многокритериальных методов.
46. Согласованный оптимум Парето.
47. Общая схема принятия решений при многих критериях.
48. Структурная оптимизация систем как процесс принятия решений.
49. Метод комплексной оценки структур.
50. Многокритериальный выбор рациональных структур.
51. Основная модель факторного анализа, дисперсия в факторном анализе.
52. Методы классификации без обучения, с обучением и параметрические методы классификации. Оценка функции качества классификации.
53. Кластерный анализ: расчет матриц близости объектов и классов.
54. Линейный дискриминантный анализ: дискриминантные функции и их геометрическая интерпретация. Расчет коэффициентов дискриминантной функции.
55. Дискриминантный анализ.
56. Факторный анализ. Выявление латентной структуры и скрытых закономерностей.
57. Методы классификации многомерных наблюдений. Процедуры кластеризации.
58. Модели дисперсионного анализа.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из	хорошо		71-85

	профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения			
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Крюков, С. В. Системный анализ: теория и практика: учеб. пособие / Крюков С.В. - Ростов-на-Дону:Издательство ЮФУ, 2011. - 228 с. ISBN 978-5-9275-0851-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/556278> (дата обращения: 19.02.2023). – Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. Тимченко, Т. Н. Системный анализ в управлении: Учебное пособие / Т.Н. Тимченко. - М.: ИД РИОР, 2018. - 161 с.: - (ВПО: Бакалавриат). - ISBN 978-5-369-00238-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/927483> (дата обращения: 19.02.2023). – Режим доступа: по подписке.
2. Системный анализ и математическое моделирование сложных экологических и экономических систем. Теоретические основы и приложения: Монография / Сурков Ф.А., Селютин В.В. - Ростов-на-Дону:Издательство ЮФУ, 2015. - 162 с.: ISBN 978-5-9275-1985-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/989763> (дата обращения: 19.02.2023). – Режим доступа: по подписке.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – www.lms3.kantiana.ru, обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- корпоративная платформа webinar.ru;
- установленное на рабочих местах обучающихся ПО: Microsoft Windows 10, Microsoft Office Standart 2016, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Высшая школа компьютерных наук и прикладной математики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы банковского дела»

Шифр: 02.04.03

**Направление подготовки: «Математическое обеспечение и администрирование
информационных систем»»**

Профиль: «Банковские информационные технологии»

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Калининград
2023

Лист согласования

Составитель: Ткаченко Сергей Николаевич, доцент, к.э.н.

Рабочая программа утверждена на заседании
Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Протокол № 4 от «24» января 2023 г.
Председатель Ученого совета ОНК
«Институт высоких технологий»

Профессор, д.ф.-м.н.

А.В. Юров

Руководитель ОПОП ВО

Д.А. Савкин

Содержание

1. Наименование дисциплины «**Основы банковского дела**».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: «Б1.В.ДВ.03.02 Основы банковского дела».

Целью изучения дисциплины «Б1.В.ДВ.03.02 Основы банковского дела» является теоретическое и практическое ознакомление учащихся с основами банковского дела в Российской Федерации.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1 Знает основные принципы самовоспитания и самообразования, профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда УК-6.2. - Умеет планировать свое рабочее время и время для саморазвития. Формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, индивидуально-личностных особенностей УК-6.3. - Имеет практический опыт получения дополнительного образования, изучения дополнительных образовательных программ	В результате освоения дисциплины студент должен Знать - сущность и функции банков, их роль в экономике страны; - историю развития банков и банковской системы России; - современное состояние и перспективы развития банковского сектора Российской Федерации; Уметь: - оперировать кредитно-финансовыми понятиями и категориями, связанными с деятельностью банков; - ориентироваться в системе нормативных правовых актов, регламентирующих банковскую деятельность; - классифицировать активные и пассивные операции банка, банковские риски; Иметь навыки и (или) опыт деятельности (владеть): - навыками ведения банковской деятельности; - методикой оценки эффективности предлагаемых вариантов управленческих решений в банковской деятельности;
ПК-2. Способен управлять аналитическими работами и подразделением	ПК-2.1. - Способен осуществлять планирование, организацию и контроль разработки принципиальных вариантов концептуальной архитектуры системы и распределения общих требований по подсистемам	В результате освоения дисциплины студент должен Знать - законодательные основы деятельности Центрального и коммерческих банков; - виды банковских операций и сделок;

	<p>ПК-2.2. - Управляет аналитическими работами в рамках научно-исследовательской и практической деятельности</p> <p>ПК-2.3. - Способен руководить коллективом в рамках выполнения проектной деятельности</p>	<p>- условия коммерческого расчета в банковской деятельности;</p> <p>- виды банковских рисков и методы управления ими.</p> <p>Уметь:</p> <p>- использовать источники информации и данные отчетности коммерческих банков и на их основе составлять обзоры деятельности банков;</p> <p>- сравнивать виды банковских вкладов по степени доходности;</p> <p>Иметь навыки и (или) опыт деятельности (владеть):</p> <p>- современным инструментарием оценки рисков в банковской деятельности.</p>
--	--	---

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина (Б1.В.01) «**Б1.В.ДВ.03.02 Основы банковского дела**» относится к Части, формируемый участниками образовательных отношений, и входит в Блок 1. Дисциплины (модули) подготовки обучающихся ООП магистратуры по направлению подготовки 02.04.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем», профиль «Банковские информационные технологии».

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы обучающегося и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме

трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Финансовый рынок. Банковская система России. Коммерческие банки России.	Финансовый рынок. Сущность финансового рынка. Структура финансового рынка. Виды коммерческих банков и их характеристика.
2	Операции коммерческого банка. Ликвидность коммерческого банка. Кредитная политика коммерческого банка	Пассивные операции коммерческих банков. Фонды. Ликвидность коммерческого банка. Управление ликвидностью. Теория управления пассивами.
3	Кредитование (межбанковское, физических лиц). Обеспечение возвратности кредита.	Классификация и организация межбанковского кредитования. Потребительские кредиты. Факторы, влияющие на кредитоспособность заемщика.
4	Банковские операции. Инвестиционная политика банка. Посреднические операции коммерческих банков.	Основные банковские операции. Собственные ресурсы банка. Активные операции банков. Инвестиционные операции банков.
5	Расчетно-кассовое обслуживание клиентов. Конверсионные операции банков.	Виды платежных операций банков. Принципы организации безналичных расчетов. Виды очередности платежей. Классификация банковских валютных операций.
6	Методы ценообразования в банковской сфере. Операции банков с драгоценными металлами.	Традиционные методы ценообразования.
7	Основы банковского менеджмента. Основы банковского маркетинга. Управление экономической безопасностью в банковской деятельности.	Виды банковского менеджмента. Требования безопасности коммерческого банка. Показатели экономической безопасности банка.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий лекционного типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Финансовый рынок. Банковская система России. Коммерческие банки России.	Лекция 1. Финансовый рынок.
2	Операции коммерческого банка. Ликвидность	Лекция 2. Пассивные операции коммерческих банков.

	коммерческого банка. Кредитная политика коммерческого банка	
3	Кредитование (межбанковское, физических лиц). Обеспечение возвратности кредита.	Лекция 3. Классификация и организация межбанковского кредитования.
4	Банковские операции. Инвестиционная политика банка. Посреднические операции коммерческих банков.	Лекция 4. Основные банковские операции.
5	Расчетно-кассовое обслуживание клиентов. Конверсионные операции банков.	Лекция 5. Виды платежных операций банков. Принципы организации безналичных расчетов.
6	Методы ценообразования в банковской сфере. Операции банков с драгоценными металлами.	Лекция 6. Традиционные методы ценообразования.
7	Основы банковского менеджмента. Основы банковского маркетинга. Управление экономической безопасностью в банковской деятельности.	Лекция 7. Виды банковского менеджмента. Требования безопасности коммерческого банка. Показатели экономической безопасности банка.

Темы практических работ

1. Анализ активов и пассивов коммерческого банка.
2. Определение состава и структуры банковских ресурсов
3. Определение прибыли кредитной организации на основе укрупненных статей доходов и расходов.
4. Расчет показателей по банковским рискам.
5. Расчет процентов и суммы вкладов по депозитам.
6. Оформление поручительств и гарантий для клиентов банка.
7. Определение суммы выплат по факторинговым операциям.
8. Сравнительный анализ использования банковских карт.
9. Определение размера суммы выплаты по процентам вклада.

Образцы заданий к практическим занятиям:

К теме 1: Финансовый рынок. Банковская система России. Коммерческие банки России.

Задача
1. Определить ожидаемую норму доходности, если безрисковая ставка составляет 12,5%, премия за риск 8%, а β -коэффициент систематического риска равен 0,82. Сделайте выводы.
2. Ожидаемая норма доходности составляет 12%, безрисковая премия 3,6%, β -коэффициент систематического риска 1,0. Определить премию за риск. Сделайте выводы.
1. Курс доллара США равен 8,07 грн., безрисковая ставка на три месяца в национальной валюте 20%, а по доллару США она составляет 9%. Определить трехмесячный форвардный курс. Курс евро равен 11,63 грн., безрисковая ставка на

три месяца в национальной валюте 26%, а в евро 13%. Определить форвардный курс. Сравнить выгодность этих двух операций и сделать выводы.

1. Гражданин Дубчик С. В. рассматривает два альтернативных варианта приобретения автомобиля. Стоимость автомобиля 100 тыс. грн. Первый вариант. Взять кредит в банке под 21% годовых сроком на 3 года с равными ежемесячными платежами, плюс разовая комиссия в размере 1,2% от стоимости автомобиля, плюс ежемесячная страховка в размере 0,4% стоимости автомобиля, плюс обязательное условие вложения собственных средств не менее 50% стоимости автомобиля. При выполнении указанных условий автомобиль может быть оформлен в залог банка и передан для пользования гр. Дубчику С. В.

К теме 2: Операции коммерческого банка. Ликвидность коммерческого банка. Кредитная политика коммерческого банка.

Задача

1. Определить длительность операционного, производственного и финансового циклов предприятия на основе следующих данных:

1. Выручка от реализации продукции без НДС равна $V=395,8$ тыс. руб.
2. Среднегодовой остаток производственных запасов – $Z=38$ тыс. руб.
3. Среднегодовой остаток незавершенного производства – $НП=56$ тыс. руб.
4. Среднегодовой остаток готовой продукции – $ГП=120$ тыс. руб.
5. Среднегодовой остаток денежных средств – $ДС=50$ тыс. руб.
6. Среднегодовая стоимость дебиторской задолженности – $ДЗ=120$ тыс. руб.
7. Среднегодовая стоимость кредиторской задолженности – $КЗ=87$ тыс. руб.

1. Клиент вложил в банк деньги, открыв таким образом два вклада. Первый вклад клиент открыл на пять месяцев под 5% годовых, а второй вклад (который меньше первого) клиент положил на три месяца под 7% годовых. Первый капитал больше второго на 1500 рублей. На какие суммы клиент открыл вклады? По первому вкладу клиент получит сумму процентов в два раза большую, чем по второму вкладу.

1. Имеются следующие данные: денежные средства – 70 тыс. руб.; краткосрочные финансовые вложения – 28 тыс. руб.; дебиторская задолженность – 130 тыс. руб.; основные средства – 265 тыс. руб.; нематериальные активы – 34 тыс. руб.; производственные запасы – 155 тыс. руб., кредиторская задолженность – 106 тыс. руб., краткосрочные кредиты банка – 95 тыс. руб.; долгосрочные кредиты – 180 тыс. руб. Определите коэффициент текущей ликвидности, коэффициент срочной ликвидности, коэффициент абсолютной ликвидности.

К теме 3: Кредитование (межбанковское, физических лиц). Обеспечение возвратности кредита.

Задача

Фирма обратилась в банк за кредитом на сумму 150 тыс. руб. на три месяца под 10%. В обеспечение кредита фирма предложила партию обуви - 500 пар по цене за пару - 360 руб. Обувной магазин, который проводил экспертизу обуви для банка, готов принять эту обувь на реализацию через три месяца по цене 250 руб. за одну пару.

1. Определить достаточность обеспечения по данному кредиту.
2. Перечислите требования, которым должны удовлетворять предоставляемые в залог товары.

Торгово-посредническая фирма (ООО) обратилась в банк за кредитом на покупку товаров в сумме 15 млн. руб. на три месяца. Кредитной политикой банка предусмотрено, что кредиты торговым и снабженческо-сбытовыми организациями не должны превышать 350%

от капитала банка. Капитал банка составляет 78 млн. руб., а выдано кредитов таким организациям на сумму 270 млн. руб. Какое решение по данной кредитной заявке должны принять работники кредитного отдела.

В банк за кредитом на неотложные нужды обратился заемщик, среднемесячный доход (чистый доход) которого за шесть месяцев составляет 9000 руб. Срок кредитования пять лет. Процентная ставка по кредиту 17% годовых. Требуется определить платежеспособность заемщика и максимальный размер кредита.

К теме 4. Банковские операции. Инвестиционная политика банка. Посреднические операции коммерческих банков.

Задача
Сумма первоначальных инвестиций в инвестиционный проект составила 500 тыс. руб., ожидаемые ежегодные поступления денежных средств от реализации проекта распределились по годам следующим образом: 1-й год — 150 тыс. руб., 2-й год — 150 тыс. руб., 3-й год — 240 тыс. руб. Определить срок окупаемости проекта с точностью до месяца.
Компания собирается приобрести новую технологическую линию стоимостью 200 млн. руб. со сроком эксплуатации пять лет, внедрение которой позволит обеспечить дополнительные ежегодные денежные поступления в 50 млн. руб. Требуемая норма доходности составляет 11%. Определить NPV проекта. Является ли данный проект экономически целесообразным?
Предприятию необходимо обновить технологическую линию стоимостью 1250 тыс. руб. Периодичность финансирования инвестиционного проекта такова: 1-й год — 500 тыс. руб., 2-й год — 500 тыс. руб. и 3-й год — 2500 тыс. руб. Денежные потоки от реализации данного инвестиционного проекта распределяют по годам его реализации следующим образом: 1-й год — 200 тыс. руб., 2-й год — 500 тыс. руб. и 3-й год — 750 тыс. руб. Ожидаемая норма прибыли составит 10%. На основе расчета чистой дисконтированной стоимости инвестиционного проекта необходимо принять решение о целесообразности его реализации.

Тема 5. Расчетно-кассовое обслуживание клиентов. Конверсионные операции банков.

Задача
В банк 6 мая предъявлен для учета вексель, на сумму 140 тыс. руб. со сроком погашения 10 июля того же года. Банк учитывает вексель по учетной ставке 40% годовых, считая, что в году 365 дней. Определить сумму, получаемую векселедержателем от банка, и комиссионные, удерживаемые банком за свою услугу. За какое время до срока платежа операция учета векселя имеет смысл?
Английская компания в начале сентября должна оплатить USD 5 млн. Текущий курс GBR/USD составляет 1,80. Рассчитать для условий Чикагской товарной биржи, сколько фьючерсных контрактов следует приобрести компании и ее прибыли (убытки), если обменный курс составит: 1) 1,75; 2) 1,85.
Итальянская компания поставляет мрамор в Швейцарию. Валюта цены контракта – евро, оплата мрамора предполагается через 3 месяца после поставки. Стоимость контракта составляет 1,5 млн. евро. Курс на дату подписания контракта установлен на уровне 1 евро за 1 швейцарский франк. Подвергается ли швейцарский импортер валютному риску? Каковы для него будут финансовые результаты от этой операции в следующих случаях: 1. если курс изменится в сторону усиления швейцарского франка (до 1,2 евро за швейцарский франк); 2. если евро окрепнет до уровня 0,8 евро за швейцарский франк.

Тема 6. Методы ценообразования в банковской сфере. Операции банков с драгоценными металлами.

Задача
Коммерческий банк «Аурум» 15 сентября текущего года получил лицензию ЦБ РФ на осуществление операций с драгоценными металлами, а на следующий день принял в свое хранилище 1530 г чистого золота в качестве депозитного вклада. Официальная цена золота на дату приема металла в депозит составила 60,5 руб./г. Определить: 1. Какую сумму зачислит банк на металлический счет клиента в день приема депозитного вклада? 2. Какова позиция по золоту банка «Аурум» на дату приема депозитного вклада?
Стандартный слиток золота массой 12 500 г. в лигатуре имеет пробу 0,9995. Определить рублевый эквивалент на 24 июня, если ЦБ РФ установил на эту дату следующую котировку золота на рынке драгметаллов (руб. за 1 г чистого золота): покупка57432 продажа.....59 776
Клиент передает в коммерческий банк «Аргентум» на ответственное хранение сроком на 1 год коллекцию серебряных разменных монет России 500-й пробы выпуска 1897-1911 гг. Взвешиванием в присутствии клиента установлено, что масса коллекции в лигатуре составляет 7452,5 г. По договоренности между клиентом и банком, зафиксированной в договоре на ответственное хранение, раритетная ценность коллекции серебряных монет учитывается путём 50-кратного увеличения стоимости чистого серебра, содержащегося в ней. В договоре определено, что клиент вносит плату за хранение коллекции один раз в полугодие от начала периода из расчета 0,4% стоимости коллекции в год. Требуется: 1. Определить стоимость коллекции с учетом ее раритетной ценности. 2. Определить размер первого взноса клиента за хранение коллекции, если официальная цена серебра, установленная ЦБ РФ на день передачи коллекции на хранение, составила 1,089 руб. за 1 г.

К теме 7. Основы банковского менеджмента. Основы банковского маркетинга. Управление экономической безопасностью в банковской деятельности.

Задача
Рассмотрите конкурентную стратегию Сбербанка РФ. Охарактеризуйте ее по всем уровням и дайте заключение о соответствии деятельности банка выбранной стратегии и названию.
На основе рекламных публикаций попытайтесь охарактеризовать стратегии отдельных саратовских банков.
В 1993 г. Инкомбанк начал выпуск пластиковых карточек международных платежных систем и получил статус принципиального члена сразу в двух таких системах – Visa International и Europay International. Всего было выпущено 2 600 карточек Visa, благодаря чему удалось привлечь 33 млн USD. В результате к концу года Инкомбанк занял 2-е место в России по количеству выпущенных карточек и обладает крупнейшей сетью пунктов по выдаче наличных денег их владельцам. Также было заключено соглашение с британской фирмой Thomas Cook о продаже дорожных чеков, являющихся полноценным платежным средством во многих странах мира, и уже в 4-м квартале 1993 г. начата их реализация. Охарактеризуйте стратегию Инкомбанка с точки зрения матриц Ансоффа и Бостонской консалтинговой группы

Требования к самостоятельной работе обучающихся

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретным ситуациям из практики, подготовке индивидуальных

работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Финансовый рынок. Банковская система России. Коммерческие банки России.	УК-6 ПК-2	Устный опрос, тестирование
Операции коммерческого банка. Ликвидность коммерческого банка. Кредитная политика коммерческого банка	УК-6 ПК-2	Устный опрос, тестирование
Кредитование (межбанковское, физических лиц). Обеспечение возвратности кредита.	УК-6 ПК-2	Устный опрос, тестирование
Банковские операции. Инвестиционная политика банка. Посреднические операции коммерческих банков.	УК-6 ПК-2	Устный опрос, тестирование
Расчетно-кассовое обслуживание клиентов. Конверсионные операции банков.	УК-6 ПК-2	Устный опрос, тестирование
Методы ценообразования в банковской сфере. Операции банков с драгоценными металлами.	УК-6 ПК-2	Устный опрос, тестирование
Основы банковского менеджмента. Основы банковского маркетинга. Управление экономической безопасностью в банковской деятельности.	УК-6 ПК-2	Устный опрос, тестирование

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности процессе текущего контроля

Банковское дело – тесты (Правильные ответы отмечены +)

1. Выделить факторы, которые определяют конкурентную позицию банка на рынке:

- +а) прибыльность банка;
- б) частица банка на рынке;
- +в) качество банковской услуги;
- +г) реклама;
- +д) организация предоставления услуг;
- +е) культура отношений банка с клиентурой

2. Выделить факторы, которые определяют формирование спроса клиентов на банковские услуги:

- +а) цены (тарифы) на услуги;
- +б) принципы предоставления банком услуг;
- +в) местонахождение банка;
- г) платежеспособность клиентов;
- +д) структура персонала банка;
- е) принятие новых законодательных актов.

3. Выделить факторы, которые определяют конкурентоспособность коммерческого банка:

- +а) часы работы банка;
- +б) местонахождение филиалов банка;
- +в) спектр услуг, который предоставляет банк;
- г) новая услуга (например, предоставление ипотечного кредита);
- +д) оперативность и качество обслуживания;
- +е) цены на услуги.

4. Какие методы адаптации к изменениям конъюнктуры банковского рынка целесообразно использовать банку:

- +а) формирование спроса на банковские услуги;
- +б) стимулирование сбыта услуг;
- +в) изучение спроса на услуги;
- г) реклама;
- +д) изучение конкурентов.

5. Что такое надзор банка за банковским рынком:

- +а) анализ банковского рынка;
- б) систематическое изучение рыночной ситуации.

6. Выделить показатели пристрастия банка за предпринимательским сектором:

- +а) ассортимент продукции, которая производится;
- +б) численность производителей;
- +в) прибыль предприятия;
- г) размер оборотного капитала.

7. Выделить критерии пристрастия банка за сектором физических лиц:

- а) повод для привлечения банковской услуги;
- +б) слабая, умеренная, активная интенсивность использования услуг банка;
- +в) возраст, род занятий, образование, уровень дохода лица.

8. Как обеспечить долгосрочную результативность деятельности коммерческого банка:

- а) наличие портфеля разработок новых банковских услуг для внедрения в работу банка;
- б) внедрение новых технологий в работу банка;
- +в) исследование путей снижения расходов на банковские услуги;
- +г) работа с клиентами и выявление их претензий к предоставлению услуг банку;
- +д) улучшение качества услуг банка;
- +е) усовершенствование организации работы и управления банком.

9. Выделить факторы выбора рыночной стратегии коммерческим банком:

- +а) размер капитала коммерческого банка;
- б) возможность предложения банком новых услуг;
- в) учет маркетинговой стратегии банков-конкурентов;
- +г) развитие активных операций банка.

10. Выделить определяющие характеристики стратегии проникновения на рынок:

- +а) предложения нового, ранее непредлагаемой услуги;
- б) предложение рынка традиционных услуг (кассовых, расчетных, кредитных);
- в) овладение и предложение банком услуг рынка, которые для данного банка являются новыми, но уже существуют на банковском рынке.

11. Выделить характерные черты стратегии развития банком рынка:

- +а) создание нового рынка банковских услуг;
- +б) создание нового сегмента банковского рынка;
- в) предложение рынка нового товара.

12. Выделить главные черты стратегии разработки услуги (продукту) коммерческим банком:

- а) предложение банком сформированному рынку традиционной услуги;
- +б) предложение рынка принципиально новых услуг;
- +в) предложение рынка модифицированной услуги.

13. Определить основные черты стратегии диверсификации банка на рынке:

- +а) выход банка с новой услугой на сформированный рынок;
- б) выход банка на новый рынок и внедрение своего ассортимента услуг на нем.

14. Какие черты банковской стратегии характерны для услуги «звезда»?

- +а) лидирующее положение в только что созданном коммерческом банке;
- б) интенсификация маркетинговых усилий для поддержки или увеличения частицы услуги «звезда» на банковском рынке;
- в) возвращение на банковский рынок услуг, которые банк долгое время не предоставлял.

15. Какие типичные стратегии характерны для модели Г. Портера:

- а) стратегия услуги «тяжелый ребенок»;
- +б) стратегия лидерства в сокращении расходов;
- +в) стратегия дифференциации;
- +г) стратегия фокусировки.

16. Какие запить клиентов удовлетворяют услуги банка:

- +а) своевременность предоставления услуги;
- б) новизна услуги;
- +в) качество банковской услуги.

17. Назовите специфические требования к качеству услуг банка:

- а) надежность услуги;
- +б) цена услуги;
- в) легкость и оперативность ее получения в банке.

18. Какие запросы клиентов удовлетворяет услуга банка «предоставления кредиту»:

- +а) своевременность предоставления;
- б) новизна;
- в) качество.

20. Назовите специфическое требование к качеству услуги, которую предоставляет банк:

- а) надежность;
- б) цена;
- +в) легкость и оперативность ее получения

21. Что влияет на ценовую политику банка (проранжируйте по важности):

- а) конкуренты банка;
- б) клиенты;

- в) посредники;
 г) изменение курса валюты.
 Ответ: 1) б, 2)а 3) г 4) в

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Вопросы для промежуточного контроля (зачета)

1. Сущность банковской деятельности
2. Этапы становления банковской деятельности в России
3. Особенности деятельности коммерческого банка
4. Сущность и структура банковской системы России
5. Сущность центральных банков
6. Функции и операции центрального банка России
7. Банк России как финансовый агент Правительства и организатор платежно-расчетных отношений.
8. Регулирование банковской деятельности
9. Денежно-кредитная политика Банка России
10. Проведение Банком России процентной политики и операций на открытом рынке
11. Валютное регулирование и валютный контроль
12. Доходы, расходы и прибыль коммерческого банка
13. Ликвидность коммерческого банка
14. Банковские риски, их классификация. Управление рисками
15. Пассивные операции коммерческого банка
16. Активные операции коммерческого банка
17. Кредитные операции коммерческих банков
18. Оценка кредитоспособности клиентов банка
19. Лизинговые и факторинговые операции коммерческих банков
20. Организация налично-денежного оборота коммерческого банка
21. Организация и формы безналичных расчетов
22. Операции коммерческого банка с ценными бумагами
23. Валютные операции банков
24. Нетрадиционные операции коммерческих банков
25. Инвестиционная деятельность коммерческих банков
26. Банковские и финансовые кризисы.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень. Умение самостоятельно принимать решение,</i>	отлично	зачтено	86-100

		решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий			
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Банковское дело : учебник / под ред. д-ра экон. наук, проф. Г.Г. Коробовой. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Магистр : ИНФРА-М, 2023. — 592 с. - ISBN 978-5-9776-0109-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1933181> (дата обращения: 05.03.2023). – Режим доступа: по подписке.
2. Банковское дело и банковские операции : учебник / М. С. Марамыгин, Е. Г. Шатковская, М. П. Логинов [и др.] ; под ред. М. С. Марамыгина, Е. Г. Шатковской. - 2-е изд., стер. - Москва : ФЛИНТА ; Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2022. - 568 с. - ISBN 978-5-9765-5058-2 (ФЛИНТА) ; ISBN 978-5-7996-3349-3 (Изд-во Урал. ун-та). - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1900020> (дата обращения: 05.03.2023). – Режим доступа: по подписке..

Дополнительная литература

1. Банковское дело и банковские операции : учебник / М. С. Марамыгин, Е. Г. Шатковская, М. П. Логинов [и др.] ; под ред. М. С. Марамыгина, Е. Г. Шатковской. - 2-е изд., стер. - Москва : ФЛИНТА ; Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2022. - 568 с. -

ISBN 978-5-9765-5058-2 (ФЛИНТА) ; ISBN 978-5-7996-3349-3 (Изд-во Урал. ун-та). - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1900020> (дата обращения: 05.03.2023). – Режим доступа: по подписке.

2. Герасимова, Е. Б. Банковские операции : учебное пособие / Е.Б. Герасимова, И.Р. Унанян, Л.С. Тишина. — Москва : ФОРУМ, 2021. — 272 с. — (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-91134-334-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1567548> (дата обращения: 05.03.2023). – Режим доступа: по подписке.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – www.lms3.kantiana.ru, обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- корпоративная платформа webinar.ru;
- установленное на рабочих местах обучающихся ПО: Microsoft Windows 10, Microsoft Office Standart 2016, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Высшая школа компьютерных наук и прикладной математики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Распределенные системы»

Шифр: 02.04.03

**Направление подготовки: «Математическое обеспечение и администрирование
информационных систем»»**

Профиль: «Банковские информационные технологии»

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Калининград
2023

Лист согласования

Составитель: Савельев А.В., доцент, к.ф.м.н.

Рабочая программа утверждена на заседании
Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Протокол № 4 от «24» января 2023 г.
Председатель Ученого совета ОНК
«Институт высоких технологий»

Профессор, д.ф.-м.н.

А.В. Юров

Руководитель ОПОП ВО

Д.А. Савкин

Содержание

1. Наименование дисциплины «**Распределенные системы**».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: «Б1.В.ДВ.04.01 Распределенные системы».

Целью изучения дисциплины «Б1.В.ДВ.04.01 Распределенные системы» является формирование у обучающихся знаний об основных алгоритмах и принципах построения распределенных систем, а также содействовать формированию развитию системного мышления.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.1 Осуществляет критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода УК-1.2. - Вырабатывает стратегию при решении задач, связанных с искусственным интеллектом	В результате освоения дисциплины студент должен Знать - основные принципы и особенности построения распределенных информационных систем; - теоретические модели организации взаимодействия распределенных информационных систем; Уметь: - создавать и администрировать распределенные информационные системы и базы данных; - проектировать и реализовывать архитектуру распределенных информационных систем; Иметь навыки и (или) опыт деятельности (владеть): - технологиями и языками разработки распределенных приложений; - инструментами построения архитектуры распределенных информационных систем
ПК-3. Способен решать исследовательские задачи в рамках реализации научного (научно-технического, инновационного) проекта под руководством более квалифицированного работника	ПК-3.1. - Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в области программирования и информационных технологий ПК-3.2. Осуществляет самостоятельную исследовательскую и	В результате освоения дисциплины студент должен Знать - методы создания и использования информационных сервисов в рамках распределенных информационных систем; - интерфейсы и протоколы взаимодействия компонентов распределенных информационных систем.

	<p>проектную работу; готовит научно-методические отчеты, презентации, научно-методические публикации по результатам выполненных исследований</p>	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать информационные сервисы для построения распределенных информационных систем; - применять интерфейсы и протоколы взаимодействия компонентов распределенных информационных систем. <p>Иметь навыки и (или) опыт деятельности (владеть):</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками работы с распределенными базами данных; - навыками проектирования и разработки распределенных информационных систем на основе современных протоколов и интерфейсов
--	--	---

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «**Б1.В.ДВ.04.01 Распределенные системы**» относится к Части, формируемой участниками образовательных отношений, и входит в Блок 1. Дисциплины (модули) подготовки обучающихся ООП магистратуры по направлению подготовки 02.04.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем», профиль «Банковские информационные технологии».

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы обучающегося и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения.

В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Понятие распределенной системы.	Понятие распределенной системы. Прозрачность доступа. Открытая распределенная система. Гибкость. Масштабируемость. Кэширование. Связь в распределённых системах. Процессы в распределённых системах. Именование.
2	Связь между уровнями системы посредством сообщений и потоков данных	Удаленный вызов процедур; Обращение к удаленным объектам; Связь посредством сообщений; Связь на основе потоков данных.
3	Процессы и сущности в распределенных системах	Обмен сообщениями между компонентами; вызов процедур или методов объекта удаленной компоненты по аналогии с локальным вызовом процедуры. Удаленный вызов. асинхронный обмен данными Процедура. Процесс клиента. Технология RMI (Remote Method Invocation)
4	Непротиворечивость и репликация.	Непротиворечивость. Репликация. Основные концепции репликации данных. Синхронная репликация. Асинхронная репликация. Полусинхронная репликация.
5	Отказоустойчивость и безопасность.	Надежность. Безопасность. Модель CIA.
6	Распределенные системы объектов. Распределенные файловые системы.	Распределенная модель СОМ Прозрачность именования. Неизменяемые файлы. Семантика сессий. Транзакции. Серверы с состоянием. Серверы без состояния. Кэширование. Когерентность кэшей. Алгоритм со сквозной записью. Алгоритм с отложенной записью. Алгоритм записи в файл при закрытии файла. Алгоритм централизованного управления. Размножение. Протоколы коррекции. Метод размножения главной копии. Метод голосования. Реализация NFS

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий лекционного типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Понятие распределенной системы.	Лекция 1. Понятие распределенной системы.
2	Связь между уровнями системы посредством сообщений и потоков данных	Лекция 2. Связь между уровнями системы посредством сообщений и потоков данных

	сообщений и потоков данных	
3	Процессы и сущности в распределенных системах	Лекция 3. Процессы и сущности в распределенных системах
4	Непротиворечивость и репликация.	Лекция 4. Непротиворечивость и репликация.
5	Отказоустойчивость и безопасность.	Лекция 5. Надежность. Лекция 6. Безопасность.
6	Распределенные системы объектов. Распределенные файловые системы.	Лекция 7. Распределенная модель СОМ Лекция 8. Кэширование.

Рекомендуемая тематика учебных занятий лабораторного типа:

Тематика лабораторных занятий

1. Постановка задачи на разработку компонента распределенной системы
2. Разработка сценариев работы компонента распределенной системы
3. Разработка протокола взаимодействия, поддерживаемого компонентом распределенной системы
4. Разработка чек-листа для проверки качества работы компонента распределенной системы
5. Разработка модели поведения компонента распределенной системы
6. Разработка кода компонента распределенной системы на языке C++
7. Разработка кода компонента распределенной системы на языке H
8. Разработка автоматических тестов и тестирование компонента распределенной системы

Требования к самостоятельной работе обучающихся

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе

индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

Тематика самостоятельных занятий

№ п/п	Наименование темы	Тематика самостоятельных работ
1	Кодогенерация	Повторение теоретического материала к лабораторным занятиям. Подготовка к письменному опросу.
2	Методология оптимизации программ	Повторение теоретического материала к лабораторным занятиям. Подготовка к письменному опросу.
3	Инструменты оптимизации	Повторение теоретического материала к лабораторным занятиям. Подготовка к письменному опросу.
4	Производительность программного обеспечения	Повторение теоретического материала к лабораторным занятиям. Подготовка к письменному опросу. Выполнение контрольной работы. Подготовка к промежуточной аттестации – <i>зачету</i> .

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Кодогенерация	УК-2 ПК-1	Устный опрос, тестирование
Методология оптимизации программ	УК-2 ПК-1	Устный опрос, тестирование
Инструменты оптимизации	УК-2 ПК-1	Устный опрос, тестирование
Производительность программного обеспечения	УК-2 ПК-1	Устный опрос, тестирование

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Упражнение 1

Номер 1

Какая волна компьютерной революции послужила источником последующего бума информационных технологий

Ответ:

- (1) первая
- (2) вторая
- (3) третья**

Номер 2

Что лежит в основе технологий распределенных систем

Ответ:

- (1) удаленный доступ**
- (2) устойчивость к сбоям и отказам
- (3) удаленное взаимодействие пользователей**

Номер 3

Какие задачи стимулируют развитие как распределенных, так и параллельных систем

Ответ:

- (1) построение мультиагентных интеллектуальных систем**
- (2) хранение петабайтных массивов данных
- (3) обеспечение мобильного мультимедиа**

Упражнение 3:

Номер 1

Обработка информации в суперсетях относится к...

Ответ:

- (1) распределенным системам**
- (2) параллельным системам
- (3) сосредоточенным системам

Номер 2

В основе обработки информации в суперсетях лежит...

Ответ:

- (1) распределенный компьютеринг**
- (2) виртуализация ресурсов**
- (3) маскирование неоднородности условий работы**

Номер 3

Назовите различия между Грид и службой WWW

Ответ:

- (1) поддерживает работу с распределенной информацией**
- (2) скрытое местонахождение ресурсов
- (3) использование распределенных вычислительных мощностей**

Упражнение 4:

Номер 1

Что понимается под маскирование неоднородностей

Ответ:

- (1) множество ресурсов, управляемых по одним и тем же правилам
- (2) скрытое местонахождение и принадлежность ресурсов в сообществе
- (3) ПО промежуточного уровня должно обеспечить стирание различий между программными обеспечениями промежуточного уровня виртуальных организаций**

Номер 2

Что понимается под стандартизацией

Ответ:

- (1) федерация построена на открытых стандартах, протоколах и интерфейсах**
- (2) множество ресурсов, управляемых по одним и тем же правилам
- (3) скрытое местонахождение и принадлежность ресурсов в сообществе

Номер 3

Что понимается под виртуализацией

Ответ:

- (1) федерация построена на открытых стандартах, протоколах и интерфейсах
- (2) ПО промежуточного уровня должно обеспечить стирание различий между программными обеспечениями
- (3) скрытое местонахождение и принадлежность ресурсов в сообществе**

Упражнение 5:

Номер 1

Современные вычислительные комплексы строятся по кластерной схеме, т.е.

Ответ:

- (1) архитектуры движутся в сторону параллельных систем
- (2) архитектуры движутся в сторону распределенных систем**
- (3) архитектуры движутся в сторону сосредоточенных систем

Номер 2

Какие системы используют децентрализацию данных и управления

Ответ:

- (1) распределенные системы
- (2) Грид
- (3) службы WWW

Номер 3

Для чего Грид использует несколько уровней децентрализации данных

Ответ:

- (1) унификация в доступе к различным ресурсам
- (2) обеспечение интероперабельности систем управления ресурсами
- (3) адаптация к требованиям приложения

Упражнение 6:

Номер 1

Что из перечисленного относится к архитектуре Грид

Ответ:

- (1) пользовательские интерфейсы
- (2) языки программирования
- (3) промежуточное программное обеспечение
- (4) инфраструктура сетей

Номер 2

К промежуточному программному обеспечению можно отнести...

Ответ:

- (1) доступ к памяти
- (2) среда решения задач
- (3) программные модели

Номер 3

Определите составляющие одного из слоев архитектуры Грид

Ответ:

- (1) языки программирования
- (2) неоднородные ресурсы
- (3) программные модели

Упражнение 7:

Номер 1

Назовите задачи характерные для большинства моделей вычислений в Гриде

Ответ:

- (1) управление данными
- (2) управление ресурсами
- (3) формирование потоков работ

Номер 2

Какое приложение в Грид является географически распределенной базой знаний

Ответ:

- (1) Грид как коллекция научных данных
- (2) Грид как большой компьютер
- (3) семантический Грид

Номер 3

Что поддерживает семантический Грид

Ответ:

- (1) интеллектуальный информационный повод
- (2) извлечение знаний из "сырых" данных
- (3) принятие решений

Упражнение 8:

Номер 1

Развитие и поддержки какой концепции требуют приложения в Грид

Ответ:

- (1) виртуальных ресурсов
- (2) ресурсов - данных
- (3) ресурсов- вычислительных мощностей

Номер 2

Эффективный поиск в больших массивах данных требует распараллеливания...

Ответ:

- (1) процессов соединений
- (2) процессов вычислений
- (3) процессов ввода/вывода

Номер 3

Назовите важные процессы в исследованиях по распределенным системам

Ответ:

- (1) распределение
- (2) координация
- (3) интеграция

Упражнение 9:

Номер 1

Какая из предложенных технологий позволяет строить приложения различной степени сложности и гранулярности

Ответ:

- (1) язык моделирования Triad
- (2) компонентное программирование
- (3) функциональное программирование

Номер 2

Назовите основные этапы жизненного цикла приложения

Ответ:

- (1) спецификация
- (2) генерация кода
- (3) сопровождение

Номер 3

Какие сервисы инфраструктуры распределенных систем должна поддерживать технология

Ответ:

- (1) управление транзакциями
- (2) изменение обработки данных
- (3) создание "мостов" между Грид-системами

Упражнение 10:

Номер 1

Что понимается под мобильным доступом к информации

Ответ:

- (1) возможность получения информации при перемещении пользователя**
- (2) подключение к сети в любой географической точке
- (3) возможность подключения к сети и получения полной информации

Номер 2

Какое направление базируется на пользователе, находящемся в одном из углов решетки и имеющий возможность использовать ресурсы, находящиеся в любых доступных в данный момент узлах решетки

Ответ:

- (1) Грид**
- (2) мобильный компьютеринг
- (3) тотальный компьютеринг

Номер 3

какие сервисы используются в мобильном компьютеринге

Ответ:

- (1) информационные**
- (2) вычислительные
- (3) технологические

Упражнение 11:

Номер 1

Определите составляющие тотального компьютеринга

Ответ:

- (1) мобильный компьютеринг**
- (2) местная масштабируемость**
- (3) маскирование неоднородностей**

Номер 2

Объединение каких направлений приведет к созданию глобального умного пространства

Ответ:

- (1) Грид компьютеринг**
- (2) мобильный компьютеринг
- (3) тотальный компьютеринг**

Номер 3

Что такое middleware

Ответ:

- (1) персональное подпространство пользователя
- (2) программное обеспечение промежуточного уровня**
- (3) средство компьютерной безопасности

Упражнение 12:

Номер 1

Что понимается под минимальным отвлечением внимания пользователя на управление окружающими вещами

Ответ:

- (1) невидимость умного пространства**

(2) местная масштабируемость

(3) маскирование неоднородностей

Номер 2

Что хранится в репозиториях программных шаблонов

Ответ:

(1) формы

(2) каркасы

(3) паттерны

Номер 3

С помощью чего приложения могут структурировать проблемные области, описывать их взаимодействие и координацию в достижении целей

Ответ:

(1) с помощью создания соответствующих абстракций

(2) с помощью распараллеливания этих данных

(3) с помощью создания ресурсов-данных

В течение курса на лабораторных занятиях проводятся опросы по теоретическому материалу, включающие в себя следующие вопросы:

Раздел 1. Понятие распределенной системы.

Вопросы:

1. Распределенная система. Система промежуточного уровня
2. Прозрачность, открытость, масштабируемость в распределенных системах
3. Связь в распределённых системах.
4. Процессы в распределённых системах.
5. Именованное существование в распределённых системах

Раздел 2. Связь между уровнями системы посредством сообщений и потоков данных

Вопросы:

1. Удаленный вызов процедур;
2. Обращение к удаленным объектам;
3. Связь посредством сообщений;
4. Связь на основе потоков данных.

Раздел 3. Процессы и сущности в распределенных системах

Вопросы:

1. Системы очередей сообщений
2. Синхронный вызов, Однонаправленный асинхронный вызов, Асинхронный вызов
3. Сетевое взаимодействие через механизм RPC
4. Именованное существование в распределённых системах

Раздел 4. Непротиворечивость и репликация.

Вопросы:

1. Компоненты непротиворечивого чтения
2. Ориентированные на данные без явной синхронизации и с явной синхронизацией.
3. Централизация и фрагментация в стратегии распределения
4. Полная и избирательная репликация
5. Основные концепции репликации данных. Синхронная репликация. Асинхронная репликация. Полусинхронная репликация.

Раздел 5. Отказоустойчивость и безопасность.

Вопросы:

1. Надежность системы в соответствии с ГОСТ 27.002-89
2. Модель CIA
3. Сосредоточенная и распределенная система
4. Подходы к разработке распределенных алгоритмов
5. Надежность при обработке информации распределенных системах

Раздел 6. Распределенные системы объектов. Распределенные файловые системы.

1. Распределенная модель СОМ
2. Технология связывания и внедрения объектов
3. Подход удаленного вызова процедур RPC
4. Неизменяемые файлы. Семантика сессий. Транзакции
5. Серверы с состоянием. Серверы без состояния. Кэширование
6. Алгоритмы со сквозной, с отложенной записью. Алгоритм централизованного управления.
7. Реализация NFS

Пример задания для контрольной работы.

1. Секционировать исходные данные так, чтобы образовалось несколько секций данных и при помощи VS 10 создать хранилище с простой структурой данных и добавить в него заданные исходные данные.
2. Выполнить нормализацию секционированных данных не менее 3НФ.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Вопросы для промежуточного контроля (зачета)

1. Удаленный вызов процедур
2. Обращение к удаленным объектам
3. Прозрачность, открытость, масштабируемость в распределенных системах
4. Централизация и фрагментация в стратегии распределения
5. Подходы к разработке распределенных алгоритмов
6. Процессы в распределённых системах
7. Именованное существование в распределённых системах
8. Отказоустойчивость и безопасность в распределенных системах
9. Сосредоточенная и распределенная система
10. Реализация NFS
11. Удаленные процедуры в распределенных системах
12. Процессы в распределенных системах
13. Безопасность в распределенных системах
14. Связность объектов в распределенных системах
15. Репликация в распределенных системах
16. Двойное именованное существование в распределенных системах.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинг)

		оценки сформированности)			Говая оценка)
Повышенны й	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Клири, С. Конкурентность в С#. Асинхронное, параллельное и многопоточное программирование : практическое руководство / С. Клири. - 2-е межд. изд. - Санкт-Петербург : Питер, 2020. - 272 с. - (Серия «Для профессионалов»). - ISBN 978-5-4461-1572-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1756127> (дата обращения: 08.02.2023). – Режим доступа: по подписке.
2. Федотов, И. Е. Параллельное программирование. Модели и приемы : практическое пособие / И. Е. Федотов. - Москва : СОЛОН-Пресс, 2020. - 390 с. - (Серия «Библиотека профессионала»). - ISBN 978-5-91359-222-4. - Текст : электронный. - URL:

<https://znanium.com/catalog/product/1858781> (дата обращения: 08.02.2023). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

1. Кареева, Е. Д. Основы многопоточного и параллельного программирования: Учебное пособие / Кареева Е.Д. - Краснояр.:СФУ, 2016. - 356 с.: ISBN 978-5-7638-3385-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/966962> (дата обращения: 08.02.2023). – Режим доступа: по подписке.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – www.lms3.kantiana.ru, обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- корпоративная платформа webinar.ru;
- установленное на рабочих местах обучающихся ПО: Microsoft Windows 10, Microsoft Office Standart 2016, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.
- Python 2.7.15 (Anaconda2 5.2.0 64-bit)
- Python 3.6.5 (Anaconda3 5.2.0 64-bit)

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Высшая школа компьютерных наук и прикладной математики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Инфраструктура многопроцессорных систем»

Шифр: 02.04.03

**Направление подготовки: «Математическое обеспечение и администрирование
информационных систем»»**

Профиль: «Банковские информационные технологии»

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Лист согласования

Составитель: Савельев А.В., доцент, к.ф.м.н.

Рабочая программа утверждена на заседании
Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Протокол № 4 от «24» января 2023 г.
Председатель Ученого совета ОНК
«Институт высоких технологий»

Профессор, д.ф.-м.н.

А.В. Юров

Руководитель ОПОП ВО

Д.А. Савкин

Содержание

1. Наименование дисциплины «**Инфраструктура многопроцессорных систем**».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: «».

Целью изучения дисциплины «Б1.В.ДВ.04.02 Инфраструктура многопроцессорных систем» является формирование знаний и умений у магистрантов в области инфраструктуры многопроцессорных систем.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Осуществляет критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода УК-1.2. - Вырабатывает стратегию при решении задач, связанных с искусственным интеллектом	В результате освоения дисциплины студент должен Знать - параллелизм и конвейеризацию вычислений; - классификацию вычислительных платформ; - принципы вычислений в многопроцессорных и многоядерных системах; - принципы работы кэш-памяти; - повышение производительности многопроцессорных и многоядерных систем; Уметь: - определять оптимальную конфигурацию оборудования и характеристики устройств для конкретных задач; - идентифицировать основные узлы персонального компьютера, разъемы для подключения внешних устройств; - выбирать рациональную конфигурацию оборудования в соответствии с решаемой задачей; Иметь навыки и (или) опыт деятельности (владеть): - технологиями и языками разработки приложений для многопроцессорных систем
ПК-3. Способен решать исследовательские задачи в рамках реализации научного (научно-технического, инновационного)	ПК-3.1. - Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в области программирования и информационных технологий	В результате освоения дисциплины студент должен Знать - энергосберегающие технологии; - основные конструктивные элементы средств вычислительной техники;

<p>проекта под руководством более квалифицированного работника</p>	<p>ПК-3.2. Осуществляет самостоятельную исследовательскую и проектную работу; готовит научно-методические отчеты, презентации, научно-методические публикации по результатам выполненных исследований</p>	<ul style="list-style-type: none"> - периферийные устройства вычислительной техники; - нестандартные периферийные устройства; - назначение и принципы работы основных узлов современных технических средств; - структурные схемы и порядок взаимодействия компонентов современных технических средств. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять совместимость аппаратного и программного обеспечения; - осуществлять модернизацию аппаратных средств; - пользоваться основными видами современной вычислительной техники, периферийных и мобильных устройств и других технических средств; <p>Иметь навыки и (или) опыт деятельности (владеть):</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками работы с многопроцессорными системами
--	---	--

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «**Б1.В.ДВ.04.01 Распределенные системы**» относится к Части, формируемый участниками образовательных отношений, и входит в Блок 1. Дисциплины (модули) подготовки обучающихся ООП магистратуры по направлению подготовки 02.04.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем», профиль «Банковские информационные технологии».

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы обучающегося и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам

и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Общие вопросы. Состояние гонки. Примитивы синхронизации.	Многопроцессорные вычислительные системы. Состояние гонки. Виды состояний гонки. Обнаружение. Устранение
2	Разработка многопоточных приложений на Java.	Процесс. Поток. Java Thread. Первое многопоточное приложение.
3	Многопроцессорные вычислительные системы.	Области применения многопроцессорных систем. Примеры многопроцессорных и распределенных систем. Топологии многопроцессорных вычислительных систем
4	Классификация и архитектура параллельных вычислительных систем.	SISD. MISD. SIMD. MIMD. Общая и распределенная память.
5	Эффективность и ускорение параллельных программ.	Ускорение параллельного алгоритма. Эффективность параллельного алгоритма. Закон Амдала (Amdahl). «Парадокс» параллелизма.
6	Зависимости в циклах и их анализ на параллельность.	Условия Бернштейна. Анализ зависимостей в простых циклах. Анализ зависимостей во вложенных циклах
7	Конвейерный параллелизм.	Конвейерный параллелизм. Конвейер процессора. Кэш память в многопроцессорных системах. Когерентность кэша.
8	Графические процессоры.	Графические процессоры. Взаимодействие с центральным процессором.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий лекционного типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

№	Наименование раздела	Содержание раздела
---	----------------------	--------------------

1	Общие вопросы. Состояние гонки. Примитивы синхронизации.	Лекция 1. Общие вопросы. Состояние гонки. Примитивы синхронизации.
2	Разработка многопоточных приложений на Java.	Лекция 2. Разработка многопоточных приложений на Java.
3	Многопроцессорные вычислительные системы.	Лекция 3. Многопроцессорные вычислительные системы.
4	Классификация и архитектура параллельных вычислительных систем.	Лекция 4. Классификация и архитектура параллельных вычислительных систем.
5	Эффективность и ускорение параллельных программ.	Лекция 5. Эффективность и ускорение параллельных программ.
6	Зависимости в циклах и их анализ на параллельность.	Лекция 6. Зависимости в циклах и их анализ на параллельность.
7	Конвейерный параллелизм.	Лекция 7. Конвейерный параллелизм.
8	Графические процессоры.	Лекция 8. Графические процессоры.

Рекомендуемая тематика учебных занятий лабораторного типа:

Тематика лабораторных занятий

1. Общие вопросы. Состояние гонки. Примитивы синхронизации.
2. Разработка многопоточных приложений на Java.
3. Многопроцессорные вычислительные системы.
4. Классификация и архитектура параллельных вычислительных систем. Общая и распределенная память.
5. Эффективность и ускорение параллельных программ. Закон Амдала.
6. Зависимости в циклах и их анализ на параллельность.
7. Конвейерный параллелизм. Конвейер процессора. Кэш память в многопроцессорных системах. Когерентность кэша.
8. Графические процессоры. Взаимодействие с центральным процессором

Основными целями лабораторных работ являются:

- формирование компетенций по профилю профессиональной деятельности;
- развитие интеллектуальных умений: аналитических, профессиональных и др.;
- подтверждение и проверка основных (базовых) теоретических положений;
- реализация единства интеллектуальной и практической деятельности;
- формирование навыков проведения научно-исследовательской деятельности.

Темы лабораторных работ

1. Общие вопросы. Состояние гонки. Примитивы синхронизации.

Задания:

1. Проанализировать и проиллюстрировать возможные варианты появления состояния гонки при работе приложений.

2. Подготовить доклады по примитивам синхронизации в различных операционных системах и аппаратных реализаций.

2. *Разработка многопоточных приложений на Java.*

Задания:

1. Реализовать алгоритм перемножения матриц с использованием многопоточности на Java или подобном языке.

3. *Многопроцессорные вычислительные системы.*

Задания:

1. Провести анализ различных видов топологий и привести примеры необходимого оборудования для организации конкретной топологии по варианту.

4. *Классификация и архитектура параллельных вычислительных систем. Общая и распределенная память.*

Задания:

1. Подготовить доклады по способам организации общей и распределенной памяти.

5. *Эффективность и ускорение параллельных программ. Закон Амдала.*

Задания:

1. На основании приложения, реализованного в лабораторной работе № 2, вычислить эффективность, ускорение и предельное ускорение по закону Амдала.

6. *Зависимости в циклах и их анализ на параллельность.*

Задания:

1. На основании приложения, реализованного в лабораторной работе № 2, проанализировать зависимости в циклах и доказать возможность параллельного вычисления произведения матриц.

7. *Конвейерный параллелизм. Конвейер процессора. Кэш память в многопроцессорных системах. Когерентность кэша.*

Задания:

1. Подготовить доклады по протоколам обеспечения когерентности кэша.

8. *Графические процессоры. Взаимодействие с центральным процессором.*

Задания:

1. Реализовать перемножение матриц на CUDA.

Темы докладов:

1. Примитивы взаимного исключения: Семафоры
2. Примитивы взаимного исключения: Мьютексы
3. Примитивы взаимного исключения: Критические секции
4. Примитивы взаимного исключения: Фьютексы
5. Примитивы взаимного исключения: Спинлоки
6. Примитивы взаимного исключения: Мониторы
7. Примитивы взаимного исключения: Условные переменные
8. Примитивы взаимного исключения: RWLock
9. Примитивы управления: последовательностью выполнения
10. Примитивы управления: Барьеры и рандеву
11. Организация памяти вычислительных систем
12. Протокол MSI
13. Протокол MESI en:Illinois protocol (intel pentium, Core)

14. Протокол MOSI
15. Протокол MOESI
16. Протокол MOWESI
17. Протокол MERSI
18. Протокол MESIF
19. Протокол Write-once
20. Области применения графических процессоров
21. Программирование графических процессоров на CUDA

Требования к самостоятельной работе обучающихся

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал

прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретным ситуациям из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Общие вопросы. Состояние гонки. Примитивы синхронизации.	УК-1, ПК-3	Устный опрос, тестирование
Разработка многопоточных приложений на Java.	УК-1, ПК-3	Устный опрос, тестирование
Многопроцессорные вычислительные системы.	УК-1, ПК-3	Устный опрос, тестирование
Классификация и архитектура параллельных вычислительных систем.	УК-1, ПК-3	Устный опрос, тестирование
Эффективность и ускорение параллельных программ.	УК-1, ПК-3	Устный опрос, тестирование
Зависимости в циклах и их анализ на параллельность.	УК-1, ПК-3	Устный опрос, тестирование
Конвейерный параллелизм.	УК-1, ПК-3	Устный опрос, тестирование
Графические процессоры.	УК-1, ПК-3	Устный опрос, тестирование

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Вопросы для устного опроса для текущего контроля успеваемости

Тема 1. Общие вопросы. Состояние гонки. Примитивы синхронизации.

Вопросы:

1. Определение много процессорной вычислительной системы
2. Определение состояния гонки и способы устранения
3. Перечислить и кратко описать примитивы синхронизации

Тема 2. Разработка многопоточных приложений на Java.

Вопросы:

1. Определение многопоточности
2. Реализация класса Thread
3. Создание и выполнение потоков
4. Завершение и прерывание потока
5. Синхронизация потоков. Оператор synchronized

Тема 3. Многопроцессорные вычислительные системы.

Вопросы:

1. Области применения многопроцессорных систем
2. Примеры многопроцессорных и распределенных систем
3. Топологии многопроцессорных вычислительных систем

Тема 4. Классификация и архитектура параллельных вычислительных систем. Общая и распределенная память.

Вопросы:

1. Классификация параллельных вычислительных систем
2. Архитектура параллельных вычислительных систем
3. Системы с общей памятью
4. Системы с распределенной памятью

Тема 5. Эффективность и ускорение параллельных программ. Закон Амдала.

Вопросы:

1. Определение эффективности параллельных программ
2. Определение ускорения параллельных программ
3. Закон Амдала

Тема 6. Зависимости в циклах и их анализ на параллельность.

Вопросы:

1. Условия Бернстайна
2. Анализ зависимостей в простых циклах
3. Анализ зависимостей во вложенных циклах

Тема 7. Конвейерный параллелизм. Конвейер процессора. Кэш память в многопроцессорных системах. Когерентность кэша.

Вопросы:

1. Конвейерный параллелизм
2. Конвейер процессора
3. Кэш память в многопроцессорных системах
4. Когерентность кэша

Тема 8. Графические процессоры. Взаимодействие с центральным процессором.

Вопросы:

1. Графические процессоры
2. Взаимодействие с центральным процессором
3. Области применения графических процессоров
4. Программирование графических процессоров на CUDA

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Вопросы для промежуточного контроля (зачета)

1. Определение много процессорной вычислительной системы.
2. Определение состояния гонки и способы устранения.
3. Перечислить и кратко описать примитивы синхронизации.
4. Определение многопоточности. Реализация класса Thread.
5. Создание и выполнение потоков. Завершение и прерывание потока.
6. Синхронизация потоков. Оператор synchronized.
7. Области применения многопроцессорных систем.
8. Примеры многопроцессорных и распределенных систем.
9. Топологии многопроцессорных вычислительных систем.
10. Классификация параллельных вычислительных систем.
11. Архитектура параллельных вычислительных систем.
12. Системы с общей и распределенной памятью.
13. Определение эффективности, ускорения параллельных программ. Закон Амдала.
14. Условия Бернштейна. Анализ зависимостей в простых циклах.
15. Анализ зависимостей во вложенных циклах.
16. Конвейерный параллелизм. Конвейер процессора.
17. Кэш память в многопроцессорных системах. Когерентность кэша.
18. Графические процессоры. Взаимодействие с центральным процессором.
19. Области применения графических процессоров.
20. Программирование графических процессоров на CUDA.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень. Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий</i>	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и	<i>Включает нижестоящий уровень.</i>	хорошо		71-85

	умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения			
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Клири, С. Конкурентность в C#. Асинхронное, параллельное и многопоточное программирование : практическое руководство / С. Клири. - 2-е межд. изд. - Санкт-Петербург : Питер, 2020. - 272 с. - (Серия «Для профессионалов»). - ISBN 978-5-4461-1572-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1756127> (дата обращения: 08.02.2023). – Режим доступа: по подписке.
2. Федотов, И. Е. Параллельное программирование. Модели и приемы : практическое пособие / И. Е. Федотов. - Москва : СОЛОН-Пресс, 2020. - 390 с. - (Серия «Библиотека профессионала»). - ISBN 978-5-91359-222-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1858781> (дата обращения: 08.02.2023). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

1. Каропова, Е. Д. Основы многопоточного и параллельного программирования: Учебное пособие / Каропова Е.Д. - Краснояр.:СФУ, 2016. - 356 с.: ISBN 978-5-7638-3385-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/966962> (дата обращения: 08.02.2023). – Режим доступа: по подписке.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ЭБС ZNANIUM.COM

- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – www.lms3.kantiana.ru, обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- корпоративная платформа webinar.ru;
- установленное на рабочих местах обучающихся ПО: Microsoft Windows 10, Microsoft Office Standart 2016, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.
- Python 2.7.15 (Anaconda2 5.2.0 64-bit)
- Python 3.6.5 (Anaconda3 5.2.0 64-bit)

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Высшая школа компьютерных наук и прикладной математики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Оптимизация программ»

Шифр: 02.04.03

**Направление подготовки: «Математическое обеспечение и администрирование
информационных систем»»**

Профиль: «Банковские информационные технологии»

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Калининград
2023

Лист согласования

Составитель: Ткаченко Сергей Николаевич, доцент, к.т.н.

Рабочая программа утверждена на заседании
Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Протокол № 4 от «24» января 2023 г.
Председатель Ученого совета ОНК
«Институт высоких технологий»

Профессор, д.ф.-м.н.

А.В. Юров

Руководитель ОПОП ВО

Д.А. Савкин

Содержание

1. Наименование дисциплины «**Оптимизация программ**».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: «Оптимизация программ».

Целью изучения дисциплины «Оптимизация программ» является формирование знаний и умений у магистрантов в области оптимизации программного обеспечения и рефакторинга кода.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы УК-2.2. - Управляет проектом на всех этапах его жизненного цикла	В результате освоения дисциплины студент должен Знать - способы оптимизации и приемы рефакторинга; - инструментальные средства анализа алгоритма; Уметь: - выполнять оптимизацию и рефакторинг программного кода. Иметь навыки и (или) опыт деятельности (владеть): - анализировать алгоритмы, в том числе с применением инструментальных средств
ПК-1. Способен управлять работами по сопровождению и проектами создания (модификации) ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	ПК-1.1. - Способен принимать участие в управлении работами по созданию (модификации) и сопровождению ПО, программных систем и комплексов ПК-1.2. Способен учитывать знания проблем и тенденций развития рынка ПО в профессиональной деятельности ПК-1.3. - Способен использовать типовые и разрабатывать новые программные продукты, ориентированные на решение задач автоматизации организационного управления и бизнес-процессов	В результате освоения дисциплины студент должен Знать - методы организации рефакторинга и оптимизации кода; - принципы работы с системой контроля версий; - основные этапы разработки программного обеспечения Уметь: - работать с системой контроля версий. Иметь навыки и (или) опыт деятельности (владеть): - осуществлять рефакторинг и оптимизацию программного кода.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «**Оптимизация программ**» относится к Части, формируемый участниками образовательных отношений, и входит в Блок 1. Дисциплины (модули) подготовки обучающихся ООП магистратуры по направлению подготовки 02.04.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем», профиль «Банковские информационные технологии».

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы обучающегося и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Кодогенерация	Кодогенерация и ее связь с оптимизацией. Задачи генератора кода. Генерация кода во время выполнения. Виды кодогенерации. Анализ программ.
2	Методология оптимизации программ	Фазы компиляции. Обзор основных проблем, связанных с производительностью программного обеспечения. Оптимизирующий компилятор. Методология оптимизации программ.
3	Инструменты оптимизации	Основные проблемы производительности операционных систем. Инструменты оптимизации
4	Производительность программного обеспечения	Процессор. Память. Диск. Сеть. Бенчмаркинг. Производительность Java.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Кодогенерация	Лекция 1. Кодогенерация и ее связь с оптимизацией. Лекция 2. Анализ программ.
2	Методология оптимизации программ	Лекция 3. Фазы компиляции. Лекция 4. Оптимизирующий компилятор
3	Инструменты оптимизации	Лекция 5. Основные проблемы производительности операционных систем. Лекция 6. Инструменты оптимизации
4	Производительность программного обеспечения	Лекция 7. Бенчмаркинг. Лекция 8. Производительность Java.

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лабораторного* типа:

Тематика лабораторных занятий

1. Организация таблиц идентификаторов
2. Проектирование лексического анализатора.
3. Построение простейшего дерева вывода.
4. Организация и оптимизация объектного кода.

Образцы заданий к лабораторным занятиям:

Организация таблиц идентификаторов.

Задания:

1. Получить вариант задания у преподавателя.
2. Выбрать и описать хэш-функцию.
3. Описать структуры данных, используемые для заданных методов организации таблиц идентификаторов.
4. Подготовить и защитить отчет.
5. Написать и отладить программу на компьютере.
6. Сдать работающую программу преподавателю.

Проектирование лексического анализатора.

Задания:

1. Получить вариант задания у преподавателя.
2. Построить описание КА, лежащего в основе лексического анализатора (в виде набора множеств и функции переходов или в виде графа переходов).
3. Подготовить и защитить отчет.
4. Написать и отладить программу на компьютере.
5. Сдать работающую программу преподавателю.

Построение простейшего дерева вывода

Задания:

1. Получить вариант задания у преподавателя.

2. Построить множества крайних левых и крайних правых символов, множества крайних правых и крайних левых терминальных символов и матрицу операторного предшествования для заданной грамматики (если для построения синтаксического распознавателя предполагается использовать другой механизм, отличный от грамматик операторного предшествования, то форму его надо предварительно согласовать с преподавателем).

3. Выполнить разбор простейшего примера вручную по правилам заданной грамматики, убедиться, что разбор выполняется корректно.

4. Подготовить и защитить отчет.

5. Написать и отладить программу на компьютере.

6. Сдать работающую программу преподавателю.

Организация и оптимизация объектного кода.

Задания:

1. Получить вариант задания у преподавателя.

2. Изучить алгоритм генерации объектного кода по дереву синтаксического разбора.

3. Разработать схемы СУ-перевода для операций исходного языка в соответствии с заданной грамматикой.

4. Выполнить генерацию последовательности триад вручную для выбранного простейшего примера. Проверить корректность результата.

5. Изучить и реализовать (если требуется) для заданного входного языка алгоритмы оптимизации результирующего кода методом свертки и методом исключения лишних операций.

6. Разработать алгоритм преобразования последовательности триад в заданный объектный код (по согласованию с преподавателем).

7. Подготовить и защитить отчет.

8. Написать и отладить программу на ЭВМ.

9. Сдать работающую программу преподавателю.

Требования к самостоятельной работе обучающихся

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе

индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

Тематика самостоятельных занятий

№ п/п	Наименование темы	Тематика самостоятельных работ
1	Кодогенерация	Повторение теоретического материала к лабораторным занятиям. Подготовка к письменному опросу.
2	Методология оптимизации программ	Повторение теоретического материала к лабораторным занятиям. Подготовка к письменному опросу.
3	Инструменты оптимизации	Повторение теоретического материала к лабораторным занятиям. Подготовка к письменному опросу.
4	Производительность программного обеспечения	Повторение теоретического материала к лабораторным занятиям. Подготовка к письменному опросу. Выполнение контрольной работы. Подготовка к промежуточной аттестации – <i>зачету</i> .

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Кодогенерация	УК-2 ПК-1	Устный опрос, тестирование
Методология оптимизации программ	УК-2 ПК-1	Устный опрос, тестирование
Инструменты оптимизации	УК-2 ПК-1	Устный опрос, тестирование
Производительность программного обеспечения	УК-2 ПК-1	Устный опрос, тестирование

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Примеры тестов по дисциплине

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Вопросы для промежуточного контроля (зачета)

1. Алгоритмы кодогенерации. Методы кодогенерации. Генерация объектного кода и его оптимизация.
2. Критерии оптимизации программ. Машинно-независимая оптимизация и Машинно-независимая оптимизация. Алгоритмические приемы оптимизации.
3. Сущность трансляции. Компиляция и интерпретация. Фазы компиляции (на примере Си или Java). Препроцессор. Лексический, синтаксический и семантический анализ, генерация кода, оптимизация. Связывание (компоновка).
4. Лексика. Сущность лексического анализа. Лексический анализатор.
5. Методы синтаксического анализа программ. Понятие дерева синтаксического разбора.
6. Нисходящий разбор. Принципы нисходящего разбора и его рекурсивный характер.
7. Восходящие методы разбора. Свертка-перенос.
8. Семантический анализ. Семантика языка. Таблицы имен.
9. Структура компилятора. Связь лексической, синтаксической, семантической компонент и генератора кода (интерпретатора). Способы взаимодействия компонент транслятора.
10. Оптимизирующий компилятор и его главные функции. Примеры характеристик программы, по которым осуществляется оптимизация.
11. Основные задачи компиляторов. Фазы компиляции.
12. Бенчмаркинг как один из подходов анализа производительности программ.
13. Повышение производительности программ при использовании Java-технологий.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Ричардсон, К. Микросервисы. Паттерны разработки и рефакторинга : практическое руководство / К. Ричардсон. - Санкт-Петербург : Питер, 2021. - 544 с. - (Серия «Библиотека программиста»). - ISBN 978-5-4461-0996-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1760800> (дата обращения: 08.04.2023). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

1. Мартин, Р. Чистый код: создание, анализ и рефакторинг. Библиотека программиста : практическое руководство / Р. Мартин. - Санкт-Петербург : Питер, 2018. - 464 с. - ISBN 978-5-496-00487-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1756091> (дата обращения: 08.02.2023). – Режим доступа: по подписке.
2. Бек, К. Экстремальное программирование: разработка через тестирование : практическое руководство / К. Бек. - Санкт-Петербург : Питер, 2021. - 224 с. - (Серия «Библиотека программиста»). - ISBN 978-5-4461-1439-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1756095> (дата обращения: 08.04.2023). – Режим доступа: по подписке.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – www.lms3.kantiana.ru, обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- корпоративная платформа webinar.ru;
- установленное на рабочих местах обучающихся ПО: Microsoft Windows 10, Microsoft Office Standart 2016, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.
- Python 2.7.15 (Anaconda2 5.2.0 64-bit)
- Python 3.6.5 (Anaconda3 5.2.0 64-bit)

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Высшая школа компьютерных наук и прикладной математики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Математические методы визуализации данных»

Шифр: 02.04.03

**Направление подготовки: «Математическое обеспечение и администрирование
информационных систем»»**

Профиль: «Банковские информационные технологии»

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Калининград
2023

Лист согласования

Составитель: Ткаченко Сергей Николаевич, доцент, к.э.н.

Рабочая программа утверждена на заседании
Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Протокол № 4 от «24» января 2023 г.
Председатель Ученого совета ОНК
«Институт высоких технологий»

Профессор, д.ф.-м.н.

А.В. Юров

Руководитель ОПОП ВО

Д.А. Савкин

Содержание

1. Наименование дисциплины «**Математические методы визуализации данных**».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: «Математические методы визуализации данных».

Целью изучения дисциплины «Математические методы визуализации данных» является изучение теоретических основ и практических программно-аппаратных методов визуализации больших массивов данных.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы УК-2.2. - Управляет проектом на всех этапах его жизненного цикла	Знать - аппаратное обеспечение и программные средства обработки и визуализации данных; - процедуры организации пространственных данных с координатной привязкой; Уметь: - использовать универсальные графические библиотеки, такие как OpenGL, OpenCV, а также набор визуальных компонентов для создания программ 3D моделирования; Иметь навыки и (или) опыт деятельности (владеть): - о распространенном программно алгоритмическом обеспечении систем поддержки виртуальной реальности.
ПК-1. Способен управлять работами по сопровождению и проектами создания (модификации) ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	ПК-1.1. - Способен принимать участие в управлении работами по созданию (модификации) и сопровождению ПО, программных систем и комплексов ПК-1.2. Способен учитывать знания проблем и тенденций развития рынка ПО в профессиональной деятельности ПК-1.3. - Способен использовать типовые и разрабатывать новые программные продукты, ориентированные на решение задач автоматизации организационного	Знать - основные форматы хранения графической, аудио и видеоинформации; - методы анимации скелетных объектов и построения комплексных сцен визуализации; Уметь: - использовать универсальные графические библиотеки, такие как OpenGL, OpenCV, а также набор визуальных компонентов для визуализации компьютерных данных; Иметь навыки и (или) опыт деятельности (владеть): - о распространенном программно алгоритмическом обеспечении систем поддержки виртуальной реальности.

	управления и бизнес-процессов	
--	-------------------------------	--

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «**Математические методы визуализации данных**» относится к Части, формируемый участниками образовательных отношений, и входит в Блок 1. Дисциплины (модули) подготовки обучающихся ООП магистратуры по направлению подготовки 02.04.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем», профиль «Банковские информационные технологии».

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы обучающегося и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Построение полигональных и сеточных (меш) моделей	Знакомство с форматами графических данных. Методы их подключения к системам визуализации. Изучение координатной системы. Работа с камерой, перемещение наблюдателя сцены Организация и структура приложений. Запись кода в модули проекта. Создание и добавление новых элементов управления. Импорт данных из программы моделирования Blender.

2	Построение регулярных моделей и вокселизация	Изучение компонентов векторной 2D/3D графики. Исследование функций редактора текстур. Сохранение установок. Экспорт кода. Форматирование вывода.
3	Построение quadro- и октодеревьев для больших наборов данных и ускорения визуализации при работе с моделями	Процедуры создания quadro- и октодеревьев. Компоненты создания quadro- и октодеревьев. Алгоритмы. Программный код. Примеры приложений.
4	Математические методы анализа данных и построения моделей объектов и физических полей	Средства визуализации, использование классов, создание пользовательских форм. Задание исходных свойств формы и элементов управления. Сохранение карты, экспорт формы. Использование события,
5	Средства для визуализации	Использование переменных. Задание переменных с различной областью видимости. Ссылка на public-переменные. Использование статических переменных для инкрементирования значения. Программирование с использованием классов. Создание собственных классов и работа с ними. Запись кода для методов класса. Добавление свойств и методов в класс
6	Форматы данных и типы моделей	Концепции моделей. Векторные и растровые данные. Навигация клавишами и мышью. Запись клиентского кода, использующего два интерфейса. Работа с формой, иллюстрирующей полиморфизм. Диаграммы объектной модели. Исследование вымышленной модели объекта. Запись законченного кода на основе диаграммы. Работа с картами и слоями. Доступ к картам документа. Доступ к слоям карты. Доступ к атрибутам слоя признаков. Создание информационного отчета о выбранной карте. Добавление нового слоя на карту. Вывод информации о выбранном слое и выбранном поле.
7	Программирование систем визуализации данных и создания виртуальной реальности	Создание меш моделей. Получение рабочего пространства. Определение источника данных, задание его свойств. Рассматривается работа с элементами компоновки, с подпрограммами добавления элементов и с функциями отображения данных.
8	Организация полнофункциональной системы отображения визуализации данных и создания сцен виртуальной реальности	Разбивка кода на модули. Интерфейс пользователя. Процесс запуска процедур. Использование событий.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий лекционного типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Построение полигональных и сеточных (меш) моделей	Лекция 1. Построение полигональных и сеточных (меш) моделей
2	Построение регулярных моделей и вокселизация	Лекция 2. Построение регулярных моделей и вокселизация
3	Построение квадро- и октодеревьев для больших наборов данных и ускорения визуализации при работе с моделями	Лекция 3. Построение квадро- и октодеревьев для больших наборов данных и ускорения визуализации при работе с моделями
4	Математические методы анализа данных и построения моделей объектов и физических полей	Лекция 4. Математические методы анализа данных и построения моделей объектов и физических полей
5	Средства для визуализации	Лекция 5. Средства для визуализации
6	Форматы данных и типы моделей	Лекция 6. Форматы данных и типы моделей
7	Программирование систем визуализации данных и создания виртуальной реальности	Лекция 7. Программирование систем визуализации данных и создания виртуальной реальности
8	Организация полнофункциональной системы отображения визуализации данных и создания сцен виртуальной реальности	Лекция 8. Организация полнофункциональной системы отображения визуализации данных и создания сцен виртуальной реальности

Рекомендуемая тематика учебных занятий лабораторного типа:

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Организация полнофункциональной системы отображения визуализации данных и создания сцен виртуальной реальности	<ol style="list-style-type: none"> 1. Создание объекта. 2. Геометрия и обработка. 3. Создание символа заполнения для изображения полигонов. 4. Сохранение слоя в файле слоев. 5. Инициализация объектных переменных. 6. Создание элемента для представления точки и отображение его на дисплее. 7. Отображение полигона буфера. 8. Преобразование классов пространственных объектов в класс пространственных объектов базы графических данных.

		9. Добавление новых полей в существующую таблицу. 10. Разбивка кода на модули.
--	--	---

Требования к самостоятельной работе обучающихся

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы,

выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Построение полигональных и сеточных (меш) моделей	УК-2 ПК-1	Устный опрос, тестирование
Построение регулярных моделей и вокселизация	УК-2 ПК-1	Устный опрос, тестирование
Построение квадрато- и октодеревьев для больших наборов данных и ускорения визуализации при работе с моделями	УК-2 ПК-1	Устный опрос, тестирование
Математические методы анализа данных и построения моделей объектов и физических полей	УК-2 ПК-1	Устный опрос, тестирование
Средства для визуализации	УК-2 ПК-1	Устный опрос, тестирование
Форматы данных и типы моделей	УК-2 ПК-1	Устный опрос, тестирование
Программирование систем визуализации данных и создания виртуальной реальности	УК-2 ПК-1	Устный опрос, тестирование
Организация полнофункциональной системы отображения визуализации данных и	УК-2 ПК-1	Устный опрос, тестирование

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
создания сцен виртуальной реальности		

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности процессе текущего контроля

Примеры тестов по дисциплине

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Вопросы для промежуточного контроля (зачета)

1. Визуализация многомерных данных.
2. Задачи и способы визуализации
3. Основные цели и задачи визуализации многомерных данных,
4. Классификация визуализируемых объектов
5. Выбор правильного типа визуализации.
6. Первичный анализ данных с использованием методов визуализации.
7. Использование библиотеки Python для решений задач визуализации.
8. Использование библиотеки R для решений задач визуализации
9. Python-библиотеки для визуализации данных в Data Science.
10. Достоинства и недостатки библиотек Matplotlib, Seaborn, Missingno, Altair, Plotly, Bokeh, Pygal, Networkx.
11. Использование библиотек Matplotlib, Seaborn, Missingno, Altair, Plotly, Bokeh, Pygal, Networkx.
12. Визуализация многомерных данных с использованием диаграмм Эндрюса.
13. Какой тип визуализации лучше всего подойдет для задачи прогнозирования?
14. Как вы обоснуете выбор библиотеки для визуализации?
15. Как еще можно визуализировать представленную зависимость в данных?
16. Визуализация данных средствами дашбордов.
17. Что из себя представляет дашборд, его свойства, отличие от отчета.
18. Модули дашборда.
19. Виды дашбордов.
20. Основные характеристики инструментов: Google Sheets, Яндекс.Метрика, Google Analytics, Google Data Studio, Qlik, Power Bi, Owox Bi. Достоинства и недостатки. Область применения
21. Методы визуализации для решения прикладных задач.
22. Методы визуализации для задач классификации,
23. Методы визуализации для задач кластеризации.
24. Визуализация решения задачи временных рядов.
25. Демонстрация примеров решения задачи временных рядов.
26. Как еще можно визуализировать представленную зависимость в данных?

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Войтов, А. Г. Наглядность, визуалистика, инфографика системного анализа : учебное пособие / А. Г. Войтов. - 7-е изд. - Москва : Дашков и К, 2022. - 212 с. - ISBN 978-5-394-05090-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1926412> (дата обращения: 08.03.2023). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

1. Мэтиз, Э. Изучаем Python: программирование игр, визуализация данных, веб-приложения : практическое руководство / Э. Мэтиз. - Санкт-Петербург : Питер, 2021. - 512 с. - (Серия «Библиотека программиста»). - ISBN 978-5-4461-1528-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1733687> (дата обращения: 08.03.2023). – Режим доступа: по подписке.
2. Представление и визуализация результатов научных исследований : учебник / О.С. Логунова, П.Ю. Романов, Л.Г. Егорова, Е.А. Ильина ; под ред. О.С. Логуновой. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 156 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Аспирантура). — DOI 10.12737/textbook_5c178eb6cf1e63.57981471. - ISBN 978-5-16-014111-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1056237> (дата обращения: 08.03.2023). – Режим доступа: по подписке.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – www.lms3.kantiana.ru, обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- корпоративная платформа webinar.ru;
- установленное на рабочих местах обучающихся ПО: Microsoft Windows 10, Microsoft Office Standart 2016, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.
- Python 2.7.15 (Anaconda2 5.2.0 64-bit)
- Python 3.6.5 (Anaconda3 5.2.0 64-bit)

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Высшая школа компьютерных наук и прикладной математики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.О.01 Алгебраические методы в информатике»

Шифр: 02.04.03

**Направление подготовки: «Математическое обеспечение и администрирование
информационных систем»»**

Профиль: «Банковские информационные технологии»

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Калининград
2023

Лист согласования

Составитель: Кашенко Николай Михайлович, д.ф.-м.н., профессор

Рабочая программа утверждена на заседании
Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Протокол № 4 от «24» января 2023 г.
Председатель Ученого совета ОНК
«Институт высоких технологий»

Профессор, д.ф.-м.н.

А.В. Юров

Руководитель ОПОП ВО

Д.А. Савкин

Содержание

1. Наименование дисциплины «Б1.О.01 Алгебраические методы в информатике».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: «Б1.О.01 Алгебраические методы в информатике».

Целью изучения дисциплины «Б1.О.01 Алгебраические методы в информатике» является формирование у обучающихся знаний, умений, навыков, характеризующих формирование компетенций и обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы, а, именно, способность применять в профессиональной деятельности методы алгебры, математического моделирования, анализа.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1. Способен находить, формулировать и решать актуальные проблемы фундаментальной и прикладной информатики и информационных технологий	ОПК-1.1. - Обладает фундаментальными знаниями, полученными в области математики и информатики ОПК-1.2. Умеет использовать их в профессиональной деятельности ОПК-1.3. - Имеет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний	В результате освоения дисциплины студент должен Знать - Основные алгебраические модели и конструкции.; - Основные методы и формулировки результатов, использующихся в защите информации; - Основные понятия универсальной алгебры; примеры основных алгебраических структур; основные направления приложений алгебры в информатике; Уметь: - обосновывать алгоритмы защиты информации; - Решать простые задачи по алгебраическому моделированию типов данных в программировании; Иметь навыки и (или) опыт деятельности (владеть): - навыками быстрых вычислений в основных алгебраических системах; - алгебраической терминологией и навыками моделирования;

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Б1.О.01 Алгебраические методы в информатике» представляет собой дисциплину обязательной части ООП магистратуры по направлению подготовки 02.04.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем», профиль «Банковские информационные технологии».

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы обучающегося и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Введение. Предмет и задачи курса. Обзор основных результатов. Алгебраические основы.	Бинарные операции. Алгебра, несущее множество, сигнатура, тип, подалгебра. Полугруппа, абелева полугруппа. Моноид, абелев моноид. Группа, абелева группа. Кольца, коммутативные кольца. Поля.
2	Алгебраические многообразия.	Алгебраическое многообразие. Аффинное алгебраическое многообразие. Проективное алгебраическое многообразие. Квазипроективное многообразие. Абстрактные алгебраические многообразия. Аффинная прямая. Квадрики. Регулярное отображение. Размерность многообразия. Алгебраические поверхности.
3	Кубические кривые и методы комбинаторной теории групп.	Эллиптические кривые. Алгоритмы шифрования.
4	Применение основных методов алгебраических структур в теоретическом программировании и теории кодирования.	Экономное кодирование. Помехоустойчивое кодирование. Непрерывные коды. Блочные коды. Равномерные блочные коды. Неравномерные блочные коды. Корректирующие коды. Линейные коды. Циклические коды. Рекуррентный код

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

№	Наименование раздела	Тема лекции
1	Введение. Предмет и задачи курса. Обзор основных результатов. Алгебраические основы.	Бинарные операции. Алгебра, несущее множество, сигнатура, тип, подалгебра. Полугруппа, абелева полугруппа. Моноид, абелев моноид. Группа, абелева группа. Кольца, коммутативные кольца. Поля.
2	Алгебраические многообразия.	Алгебраическое многообразие. Аффинное алгебраическое многообразие. Проективное алгебраическое многообразие. Квазипроективное многообразие. Абстрактные алгебраические многообразия. Аффинная прямая. Квадрики. Регулярное отображение. Размерность многообразия. Алгебраические поверхности.
3	Кубические кривые и методы комбинаторной теории групп.	Эллиптические кривые. Алгоритмы шифрования.
4	Применение основных методов алгебраических структур в теоретическом программировании и теории кодирования.	Экономное кодирование. Помехоустойчивое кодирование. Непрерывные коды. Блочные коды. Равномерные блочные коды. Неравномерные блочные коды. Корректирующие коды. Линейные коды. Циклические коды. Рекуррентный код

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

1. Введение. Предмет и задачи курса. Обзор основных результатов. Алгебраические основы.
 2. Алгебраические многообразия
 3. Кубические кривые и методы комбинаторной теории групп.
 4. Применение основных методов алгебраических структур в теоретическом программировании и теории кодирования
- На практических занятиях решаются задачи по теме занятия.

Образцы заданий к практическим занятиям:

1. Введение. Предмет и задачи курса. Обзор основных результатов. Алгебраические основы.
Задания:

1. Построить циклическую группу заданного порядка.
2. Проверить свойства бинарных операций, заданных на множестве.
3. Построить конечное поле, содержащее 9 элементов.

2. Алгебраические многообразия

Задания:

1. Проверить сохранение свойств многообразия при заданном преобразовании.
2. Построить семейство кривых третьей степени.
3. Найти особые точки заданного алгебраического многообразия.

3. Кубические кривые и методы комбинаторной теории групп.

Задания:

1. Выполнить групповые операции для заданного множества точек.
2. Найти дискретный логарифм.
3. Выполнить операцию кодирования.

4. Применение основных методов алгебраических структур в теоретическом программировании и теории кодирования

Задания:

1. Построить экономные коды.
2. Найти ошибку в сообщении.
3. Построить линейный код.

Требования к самостоятельной работе обучающихся

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю

уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

№ п/п	Наименование темы	Тематика самостоятельных работ
1	Введение. Предмет и задачи курса. Обзор основных результатов. Алгебраические основы.	Повторение теоретического материала к практическим занятиям. Подготовка к письменному опросу.
2	Алгебраические многообразия.	Повторение теоретического материала к практическим занятиям. Подготовка к письменному опросу.
3	Кубические кривые и методы комбинаторной теории групп.	Повторение теоретического материала к практическим занятиям. Подготовка к письменному опросу.
4	Применение основных методов алгебраических структур в теоретическом программировании и теории кодирования.	Повторение теоретического материала к практическим занятиям. Подготовка к письменному опросу. Выполнение контрольной работы. Подготовка к промежуточной аттестации – экзамену.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Введение. Предмет и задачи курса. Обзор основных результатов. Алгебраические основы.	ОПК-1	Устный опрос, выполнение лабораторной работы, защита выполненной лабораторной работы
Алгебраические многообразия.	ОПК-1	Устный опрос, выполнение лабораторной работы, защита выполненной лабораторной работы
Кубические кривые и методы комбинаторной теории групп.	ОПК-1	Устный опрос, выполнение лабораторной работы, защита выполненной лабораторной работы
Применение основных методов алгебраических структур в теоретическом программировании и теории кодирования.	ОПК-1	Устный опрос, выполнение лабораторной работы, защита выполненной лабораторной работы

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности процессе текущего контроля

Целью опроса является закрепление, углубление и систематизация знаний магистрантов, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы; проведение тестирования позволяет ускорить контроль за усвоением знаний и объективизировать процедуру оценки знаний обучаемого.

Тема 1. Введение. Предмет и задачи курса. Обзор основных результатов. Алгебраические основы.

Вопросы:

1. Бинарные операции.
2. Алгебра, несущее множество, сигнатура, тип, подалгебра.
3. Полугруппа, абелева полугруппа.
4. Моноид, абелев моноид.
5. Группа, абелева группа.
6. Кольца, коммутативные кольца.
7. Поля.

Тема 2. Алгебраические многообразия

Вопросы:

1. Алгебраическое многообразие.
2. Аффинное алгебраическое многообразие.
3. Проективное алгебраические многообразие.
4. Квазипроективное многообразие.
5. Абстрактные алгебраические многообразия.
6. Аффинная прямая.
7. Квадрики.
8. Регулярное отображение.
9. Размерность многообразия.
10. Алгебраические поверхности.

Тема 3. Кубические кривые и методы комбинаторной теории групп.

Вопросы:

1. Эллиптические кривые
2. Алгоритмы шифрования

Тема 4. Применение основных методов алгебраических структур в теоретическом программировании и теории кодирования

Вопросы:

1. Экономное кодирование.
2. Помехоустойчивое кодирование.
3. Непрерывные коды.
4. Блочные коды.
5. Равномерные блочные коды.
6. Неравномерные блочные коды.
7. **Корректирующие коды.**
8. Линейные коды.
9. Циклические коды.
10. Рекуррентный код.

Примеры заданий для контрольной работы.

1. Покажете, что α уровни нечеткого отношения порядка на U не обязаны быть отношениями порядка на U .
2. Каким свойством должно обладать нечеткое отношение, чтобы все его α уровни были отношениями порядка.
3. Докажите, что каждое нечеткое отношение порядка R над U инициирует обычное отношение порядка на U .

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Вопросы для промежуточного контроля (экзамена)

1. Основные понятия общей алгебры: алгебраические системы, алгебры, модели.
2. Алгебра, несущее множество, сигнатура, тип, подалгебра.
3. Бинарные отношения, свойства бинарных отношений.
4. Отношения эквивалентности и порядка.
5. Бинарные алгебраические операции, их свойства.
6. Полугруппы, абелевы полугруппы.
7. Моноид, абелев моноид.
8. Группы, абелевы группы, подгруппы, фактор-группы.
9. Гомоморфизмы групп.
10. Группы преобразований.
11. Кольца, коммутативные кольца. Простейшие свойства и примеры конечных и бесконечных колец.
12. Кольцо многочленов. Делимость в кольце многочленов.
13. Кольцо целых чисел. Делимость в кольце целых чисел.
14. Поля. Простейшие свойства и примеры конечных и бесконечных полей.
15. Сравнения. Простейшие свойства.
16. Классы вычетов по модулю.
17. Энтропия, ее свойства, количество информации.
18. Формулы Хартли и Шеннона.
19. Алгебраическое многообразие.

20. Аффинное алгебраическое многообразие.
21. Проективное алгебраические многообразие.
22. Аффинная прямая. Квадрики.
23. Алгебраические поверхности.
24. Эллиптические кривые
25. Алгоритмы шифрования
26. Экономное кодирование.
27. Помехоустойчивое кодирование.
28. Непрерывные коды.
29. Блочные коды.
30. Равномерные блочные коды.
31. Неравномерные блочные коды.
32. Корректирующие коды.
33. Линейные коды.
34. Циклические коды.
35. Рекуррентный код.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятель	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или	хорошо		71-85

	ности и инициативы	обосновывать практику применения			
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Алешников С. И. Математические методы защиты информации [Электронный ресурс]: учеб. пособие/ С. И. Алешников, Ю. Ф. Болтнев; Балт. федер. ун-т им. И. Канта. - Калининград: БФУ им. И. Канта, 2015 - 2015. - Бессрочная лицензия Ч. 2: Методы алгебраической теории чисел on-line, 121 с. - Библиогр.: с. 119-120. - ISBN 978-5-9971-0386-6: Б.ц. Имеются экземпляры в отделах: ЭБС Кантиана(1) Свободны: ЭБС Кантиана(1)
2. Чашкин, А. В. Дискретная математика [Электронный ресурс]: учеб. для вузов: учеб. пособие для сред. проф. образования/ А. В. Чашкин. - М.: Академия, 2012. - 352 эл. опт. диск (CD-ROM): ил. - (Высшее профессиональное образование. Бакалавриат). - Библиогр.: с. 346-348 (50 назв.). - Лицензия до 29.04.2018 г. - ISBN 978-5-7695-7949-3: 15151.20, р. Имеются экземпляры в отделах: всего 2: ЭБС Кантиана(1), ч.з.N1(1) Свободны: ЭБС Кантиана(1), ч.з.N1(1)

Дополнительная литература

1. Методы оптимальных решений в экономике и финансах [Электронный ресурс]: учеб. для вузов/ [И. А. Александрова [и др.]; под ред. В. М. Гончаренко и В. Ю. Попова. - 2-е изд., стер. - Москва: КноРус, 2016. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM), 400 с.: ил.; 22 см. - (Бакалавриат). - Библиогр.: с. 399-400 (43 назв.). - Лицензия до 2021 г. - Соответствует ФГОС (третьего поколения). - ISBN 975-5-406-03622-8: 15000.00, р. Имеются экземпляры в отделах: всего 2: ЭБС Кантиана(1), ч.з.N1(1) Свободны: ЭБС Кантиана(1), ч.з.N1(1).

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – www.lms3.kantiana.ru, обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- корпоративная платформа webinar.ru;
- установленное на рабочих местах обучающихся ПО: Microsoft Windows 10, Microsoft Office Standart 2016, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.
- Visual Studio 2010 и выше;
- Компиляторы языков C, C++, C#, Java, Python и другие

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Высшая школа компьютерных наук и прикладной математики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Дополнительные главы теории вероятностей и математической статистики»

Шифр: 02.04.03

**Направление подготовки: «Математическое обеспечение и администрирование
информационных систем»»**

Профиль: «Банковские информационные технологии»

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Калининград
2023

Лист согласования

Составитель: Степанов А.В., д.ф.-м.н., профессор

Рабочая программа утверждена на заседании
Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Протокол № 4 от «24» января 2023 г.
Председатель Ученого совета ОНК
«Институт высоких технологий»

Профессор, д.ф.-м.н.

А.В. Юров

Руководитель ОПОП ВО

Д.А. Савкин

Содержание

1. Наименование дисциплины «Дополнительные главы теории вероятностей и математической статистики».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: «Дополнительные главы теории вероятностей и математической статистики».

Целью изучения дисциплины «Дополнительные главы теории вероятностей и математической статистики» является формирование математической культуры, овладение студентами математическим аппаратом теории вероятностей и математической статистики, который используется непосредственно для решения прикладных задач и построения вероятностных и статистических моделей в различных областях практической деятельности.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1. Способен находить, формулировать и решать актуальные проблемы фундаментальной и прикладной информатики и информационных технологий	ОПК-1.1. - Обладает фундаментальными знаниями, полученными в области математики и информатики ОПК-1.2. Умеет использовать их в профессиональной деятельности ОПК-1.3. - Имеет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний	В результате освоения дисциплины студент должен Знать основные методы и модели теории вероятностей и математической статистики о возможностях, предоставляемых точными науками по интерпретации и обобщению научных исследований; знать о возможностях, предоставляемых теорией вероятностей при решении прикладных задач; Уметь: стандартные методы и модели к решению типовых теоретико-вероятностных и статистических задач; Владеть: практическими навыками использования математического аппарата теории вероятностей для решения конкретных задач; навыками по поиску дополнительного материала по каждой теме курса; навыками формализации задач, составления алгоритмов решения, пригодных для последующего программирования; владеть профессиональным языком предметной области знания

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Дополнительные главы теории вероятностей и математической статистики» представляет собой дисциплину обязательной части ООП магистратуры по направлению подготовки 02.04.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем», профиль «Банковские информационные технологии».

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы обучающегося и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Пространство событий	Пространство событий. Операции над событиями. Алгебра и σ -алгебра событий. Измеримое пространство. Вероятность случайных событий. Комбинаторно-вероятностные схемы. Аксиоматика Колмогорова. Вероятностная мера и вероятностное пространство. Свойства вероятности. Условная вероятность. Независимость событий. Теорема умножения вероятностей. Формула полной вероятности и формула Байеса.
2	Биномиальное распределение	Биномиальная и полиномиальная схемы независимых испытаний. Локальная и интегральная предельные теоремы Муавра-Лапласа. Теорема Пуассона.
3	Случайная величина. Функция распределения	Определение и описание случайной величины: функция распределения и плотность распределения вероятностей, их свойства. Основные дискретные и абсолютно непрерывные распределения: биномиальное, геометрическое, пуассоновское, нормальное, показательное, равномерное, χ^2 -распределение, распределение Стьюдента

4	Многомерные случайные величины	Многомерные случайные величины: функция распределения вероятностей многомерных случайных величин, их свойства. Ковариация случайных величин. Коэффициент корреляции и его свойства. Корреляционная матрица. Совместная функция распределения случайных величин. Дискретные и абсолютно случайные непрерывные векторы. Независимость случайных величин. Критерии независимости дискретных и абсолютно непрерывных случайных величин. Распределение функции от случайных величин. Свертка распределений.
5	Числовые характеристики случайной величины.	Интеграл Лебега от случайной величины по вероятностной мере на пространстве элементарных событий. Математическое ожидание случайной величины и его свойства. Интеграл Лебега–Стieltjesа и его связь с интегралом Лебега. Вычислительные формулы для математических ожиданий дискретных и абсолютно непрерывных случайных величин. Математические ожидания и дисперсии типовых распределений. Моменты случайных величин. Дисперсия случайной величины и ее свойства. Основные неравенства классической теории вероятностей: неравенства Чебышева, неравенства Маркова. Ковариация и коэффициент корреляции, их свойства. Понятие об условном математическом ожидании. Условная плотность.
6	Сходимость случайных величин	Типы сходимости случайных величин. Теоремы, связывающие различные типы сходимостей.
7	Центральная предельная теорема	Неравенство Чебышева. Центральная предельная теорема. Теорема непрерывности. Условие Линдберга. Центральная теорема в форме Линдберга. Теорема Ляпунова
8	Закон больших чисел.	Закон больших чисел. Теорема Бернулли. Теорема Хинчина. Усиленный закон больших чисел Колмогорова. Теорема Бореля
9	Случайный процесс. Цепи Маркова.	Определение марковского процесса. Уравнение Колмогорова-Чепмена. Классификация состояний марковской цепи. Эргодическая теорема. Определение марковского процесса. Уравнение Колмогорова-Чепмена. Матрица интенсивностей и её свойства. Система дифференциальных уравнений Колмогорова, её решение. Предельное распределение вероятностей. Простейший поток событий. Пуассоновский процесс. Процессы размножения и гибели
10	Статистические модели. Вариационный ряд и его характеристики.	Статистические модели и основные задачи статистического анализа, примеры; экспоненциальные семейства. Вариационный ряд. Эмпирическая функция распределения. Теорема Гливленко. Теорема Колмогорова об оценке неизвестной функции распределения. Выборочные распределения.

		Асимптотические распределения выборочных моментов
11	Статистическое оценивание неизвестных параметров распределения.	Статистическое оценивание. Состоятельные, несмещённые, эффективные оценки. Неравенство информации. Достаточные статистики. Условное распределение, условное математическое ожидание. Улучшение несмещённой оценки посредством усреднения по достаточной статистике. Полные достаточные статистики. Наилучшие несмещённые оценки. Теорема факторизации.
12	Оценки наибольшего правдоподобия	Метод максимального правдоподобия и метод моментов. Оценки наибольшего правдоподобия, их состоятельность. Понятие асимптотической нормальности случайной последовательности. Асимптотическая нормальность оценок максимального правдоподобия. Примеры преобразований, стабилизирующих экспертные оценки.
13	Метод наименьших квадратов.	Метод наименьших квадратов. Ортогональные планы. Анализ нормальной выборки. Свойства оценок метода наименьших квадратов. Теорема Гаусса - Маркова.
14	Доверительные интервалы	Интервальные оценки. Нахождение доверительных и асимптотически доверительных интервалов
15	Линейная регрессия с гауссовыми ошибками.	Оценки коэффициентов линейной регрессии. Проверки гипотез о значимости коэффициентов регрессии
16	Проверка статистических гипотез.	Проверка статистических гипотез, основные понятия. Ошибки первого и второго рода. Лемма Неймана-Пирсона. Равномерно наиболее мощные критерии, примеры. Проверка гипотез значимости. Критерии К. Пирсона «хи-квадрат» и Колмогорова

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

№	Наименование раздела	Тема лекции
1	Пространство событий	Лекция 1. Пространство событий. Операции над событиями.
2	Биномиальное распределение	Лекция 2. Биномиальная и полиномиальная схемы независимых испытаний. Локальная и интегральная предельные теоремы Муавра-Лапласа. Теорема Пуассона.
3	Случайная величина. Функция распределения	Лекция 3. Определение и описание случайной величины: функция распределения и плотность распределения вероятностей, их свойства. Основные дискретные и абсолютно непрерывные распределения.
4	Многомерные случайные величины	Лекция 44. Многомерные случайные величины: функция распределения вероятностей многомерных случайных величин, их свойства.

5	Числовые характеристики случайной величины.	Лекция 5. Интеграл Лебега от случайной величины по вероятностной мере на пространстве элементарных событий. Математическое ожидание случайной величины и его свойства.
6	Сходимость случайных величин	Лекция 6. Типы сходимости случайных величин. Теоремы, связывающие различные типы сходимостей.
7	Центральная предельная теорема	Лекция 7. Неравенство Чебышева. Центральная предельная теорема. Теорема непрерывности. Условие Линдберга. Центральная теорема в форме Линдберга. Теорема Ляпунова
8	Закон больших чисел.	Лекция 8. Закон больших чисел. Теорема Бернулли. Теорема Хинчина. Усиленный закон больших чисел Колмогорова. Теорема Бореля
9	Случайный процесс. Цепи Маркова.	Лекция 9. Определение марковского процесса. Уравнение Колмогорова-Чепмена. Классификация состояний марковской цепи.
10	Статистические модели. Вариационный ряд и его характеристики.	Лекция 10. Статистические модели и основные задачи статистического анализа, примеры; экспоненциальные семейства.
11	Статистическое оценивание неизвестных параметров распределения.	Лекция 11. Статистическое оценивание.
12	Оценки наибольшего правдоподобия	Лекция 12. Метод максимального правдоподобия и метод моментов. Оценки наибольшего правдоподобия, их состоятельность.
13	Метод наименьших квадратов.	Лекция 13. Метод наименьших квадратов.
14	Доверительные интервалы	Лекция 14. Интервальные оценки. Нахождение доверительных и асимптотически доверительных интервалов
15	Линейная регрессия с гауссовыми ошибками.	Лекция 15. Оценки коэффициентов линейной регрессии.
16	Проверка статистических гипотез.	Лекция 16. Проверка статистических гипотез, основные понятия.

Рекомендуемая тематика практических занятий:

1. Пространство событий
2. Биномиальное распределение
3. Случайная величина. Функция распределения
4. Многомерные случайные величины
5. Числовые характеристики случайной величины.
6. Сходимость случайных величин
7. Центральная предельная теорема
8. Закон больших чисел.
9. Случайный процесс. Цепи Маркова.
10. Статистические модели. Вариационный ряд и его характеристики.
11. Статистическое оценивание неизвестных параметров распределения.
12. Оценки наибольшего правдоподобия
13. Метод наименьших квадратов.
14. Доверительные интервалы

15. Линейная регрессия с гауссовыми ошибками.

16. Проверка статистических гипотез.

Требования к самостоятельной работе обучающихся

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа,

представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Пространство событий	ОПК-1	Тест, контрольная работа
Биномиальное распределение	ОПК-1	Тест, контрольная работа
Случайная величина. Функция распределения	ОПК-1	Тест, контрольная работа
Многомерные случайные величины	ОПК-1	Тест, контрольная работа
Числовые характеристики случайной величины.	ОПК-1	Тест, контрольная работа
Сходимость случайных величин	ОПК-1	Тест, контрольная работа
Центральная предельная теорема	ОПК-1	Тест, контрольная работа
Закон больших чисел.	ОПК-1	Тест, контрольная работа
Случайный процесс. Цепи Маркова.	ОПК-1	Тест, контрольная работа
Статистические модели. Вариационный ряд и его характеристики.	ОПК-1	Тест, контрольная работа
Статистическое оценивание неизвестных параметров распределения.	ОПК-1	Тест, контрольная работа
Оценки наибольшего правдоподобия	ОПК-1	Тест, контрольная работа
Метод наименьших квадратов.	ОПК-1	Тест, контрольная работа
Доверительные интервалы	ОПК-1	Тест, контрольная работа
Линейная регрессия с гауссовыми ошибками.	ОПК-1	Тест, контрольная работа

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Проверка статистических гипотез.	ОПК-1	Тест, контрольная работа

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности процессе текущего контроля

Примеры тестовых заданий

Тема 1. Пространство событий

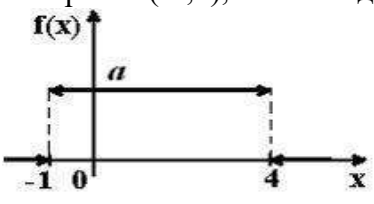
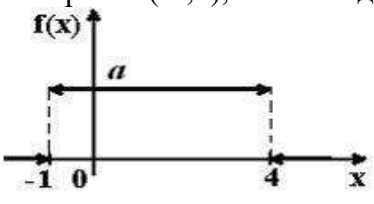
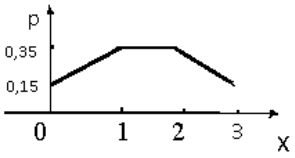
	Вопрос теста	Варианты ответов
Оценка «удовлетворительно» или низкой уровень освоения компетенции	В коробке лежат 4 лампочки по 60Вт и 2 лампочки по 75Вт. Из коробки наугад вынимают 2 лампочки. Тогда вероятность того, что взяли лампочки разной мощности, равна...	0,8
		0,4
		$\frac{8}{15}$
		$\frac{4}{15}$
Оценка «хорошо» или повышенный уровень освоения компетенции	На карточке записаны натуральные числа от 1 до 4. Тогда вероятность того, что наугад составленное из данных карточек двузначное число чётно, равна...	0,25
		0,2
		0,1
		0,5
Оценка «отлично» или высокий уровень освоения компетенции	Два стрелка производят по одному выстрелу. Вероятность попадания в цель для первого и второго стрелков равны 0,8 и 0,75 соответственно. Тогда вероятность того, что цель будет поражена, равна ...	0,95
		0,6
		0,8

Тема 2. Биномиальное распределение

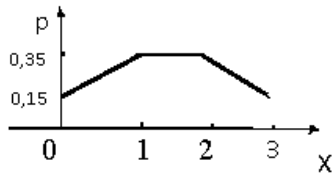
	Вопрос теста	Варианты ответов
Оценка «удовлетворительно» или низкой уровень освоения компетенции	Семья застраховала 3 автомобиля; считается, что каждый из них может попасть в аварию с вероятностью 0.2. Тогда вероятность того, что один автомобиль попадет в аварию, равна...	0,384
		0,2
		0,128
Оценка «хорошо» или повышенный уровень освоения компетенции	Прядильщица обслуживает 3 станка. Вероятность поломки одного станка в течение смены равна 0,1. Тогда вероятность того, что хотя бы два станка в течение	0,972
		0,8
		0,729
		0,95

	смены не ломаются, равна...	
Оценка «отлично» или высокий уровень освоения компетенции	Производится 12 независимых испытаний с вероятностью успеха 0,1 в каждом испытании. Пусть X – число успехов в испытаниях с номерами 1,2,...,6. Тогда математическое ожидание случайной величины X равно...	0,6
		1,2
		0,9


Тема 3. Случайная величина. Функция распределения.

	Вопрос теста	Варианты ответов
Оценка «удовлетворительно» или низкой уровень освоения компетенции	<p>График плотности распределения вероятностей непрерывной случайной величины X, распределённой равномерно в интервале $(-1;4)$, имеет вид:</p>  <p>Тогда a равно...</p>	0,5
		1
		0,2
Оценка «хорошо» или повышенный уровень освоения компетенции	<p>График плотности распределения вероятностей непрерывной случайной величины X, распределённой равномерно в интервале $(-1;4)$, имеет вид:</p>  <p>Тогда функция распределения $F(2)$ равна...</p>	0,6
		0,5
		1
Оценка «отлично» или высокий уровень освоения компетенции	<p>Многоугольник распределения дискретной случайной величины X имеет вид:</p>  <p>Тогда функция распределения $F(2)$ равна...</p>	0,5
		0,85
		0,15

Тема 5. Числовые характеристики случайной величины

	Вопрос теста	Варианты ответов										
Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкой уровень освоения компетенции	<p>Дан закон распределения вероятностей дискретной случайной величины X:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>X</td> <td>-3</td> <td>-1</td> <td>1</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>P</td> <td>0,2</td> <td>0,3</td> <td>0,3</td> <td>0,2</td> </tr> </table> <p>Тогда дисперсия этой случайной величины равна...</p>	X	-3	-1	1	3	P	0,2	0,3	0,3	0,2	0
		X	-3	-1	1	3						
		P	0,2	0,3	0,3	0,2						
		4,2										
-1,2												
0,42												
Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции	<p>Многоугольник распределения дискретной случайной величины X имеет вид:</p>  <p>Тогда математическое ожидание случайной величины X равно...</p>	1,5										
		1										
		2										
		0										
Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции	<p>Заданы плотности распределения независимых случайных величин X_1 и X_2</p> $f_1(x) = \frac{1}{3\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-1)^2}{18}}$ и $f_2(x) = \frac{1}{3\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x+1)^2}{8}}$ <p>Тогда дисперсия случайной величины $2X_1+X_2$ равна...</p>											

Тема10. Статистические модели. Вариационный ряд и его характеристики

	Вопрос теста	Варианты ответов
Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкой уровень освоения компетенции	<p>По выборке объема $n=115$ построена гистограмма частот:</p>  <p>Тогда относительная частота (частость) попадания в интервал (9;11), равна ...</p>	6
		$\frac{23}{30}$
		30
		40
		20
Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции	<p>По выборке объема $n=96$ построена гистограмма частот:</p>	14
		16
		15
		13

	<p>Тогда значение a равно...</p>																	
Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции	<p>По статистическому распределению случайной величины X, полученному в результате выборки</p> <table border="1"> <tr> <td>x_i</td> <td>-</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>n_i</td> <td>5</td> <td>15</td> <td>60</td> <td>15</td> <td>5</td> </tr> </table> <p>Найдите выборочная дисперсия случайной величины $21X+2$</p>	x_i	-	1	0	1	2	n_i	5	15	60	15	5	<table border="1"> <tr><td>14,7</td></tr> <tr><td>210</td></tr> <tr><td>23</td></tr> <tr><td>308,7</td></tr> </table>	14,7	210	23	308,7
x_i	-	1	0	1	2													
n_i	5	15	60	15	5													
14,7																		
210																		
23																		
308,7																		

Примеры задач для решения.

К теме 1: Пространство событий

	Задача
Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкий уровень освоения компетенции	<i>В партии из 13 деталей имеется 8 стандартных. Наудачу отобраны 7 деталей. Найдите вероятность того, что среди отобранных деталей ровно 5 стандартных.</i>
Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции	<i>Имеется 25 экзаменационных билетов, на каждом из которых напечатано условие некоторой задачи. В 15 билетах задачи по статистике, а в остальных 10 билетах задачи по теории вероятностей. Трое студентов выбирают наудачу по одному билету. Найдите вероятность того, что хотя бы одному из них не достанется задачи по теории вероятностей.</i>
Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции	<i>Вероятность того, что при одном измерении некоторой физической величины допущена ошибка, равна 0.05. Найдите наименьшее число n измерений, которые необходимо произвести, чтобы с вероятностью $P > 0.83$ можно было ожидать, что хотя бы один результат измерений окажется неверным.</i>

К теме 2: Биномиальное распределение

	Задача
Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкий уровень освоения компетенции	<i>Вероятность попадания в цель при одном выстреле равна 0.18. Сделано 7 выстрелов. Найдите вероятность того, что в цель попали менее трех раз.</i>
Оценка	<i>На плоскости начерчены две окружности, радиусы</i>

«хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции	которых 5 и 25 соответственно. Меньшая окружность содержится внутри большего круга. В большой круг наудачу бросают 5 точек. Найдите вероятность того, что число точек, попавших в малый круг равно 3.
Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции	Глубина моря измеряется прибором, систематическая ошибка которого равна 0, а случайные ошибки распределены нормально со среднеквадратичным отклонением 14 м. Каково наименьшее число независимых измерений, при котором удастся определить глубину с ошибкой меньше 3 метров с надежностью не ниже 0.994?

К теме 3: Случайная величина. Функция распределения.

	Задача
Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкий уровень освоения компетенции	Функция плотности вероятности случайной величины X имеет вид $f(x) = \begin{cases} 0, & x < 4 \\ \frac{c}{x^3} & x \geq 4 \end{cases}$. Найдите константу C и вероятность $P(X < 5)$.
Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции	Функция плотности вероятности случайной величины X имеет вид $f(x) = \begin{cases} 0, & x < 4 \\ \frac{c}{x^3} & x \geq 4 \end{cases}$. Найдите функцию распределения и вероятность $P(X < 5)$.
Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции	Распределение непрерывной случайной величины X задано плотностью вероятности $f(x)$. Найдите плотность вероятности $g(x)$ случайной величины $Y = 3 - 4X$.

К теме 4: Многомерные случайные величины

	Задача												
Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкий уровень освоения компетенции	Найдите распределение случайной величины $Z = X + Y$ и $M(Z)$, если известно распределение случайного дискретного вектора (X, Y) : <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td></td> <td>$X = 2$</td> <td>$X = 3$</td> <td>$X = 4$</td> </tr> <tr> <td>$Y = -2$</td> <td>$\frac{1}{12}$</td> <td>0</td> <td>$\frac{5}{24}$</td> </tr> <tr> <td>$Y = -1$</td> <td>$\frac{5}{24}$</td> <td>$\frac{1}{12}$</td> <td>$\frac{5}{12}$</td> </tr> </table>		$X = 2$	$X = 3$	$X = 4$	$Y = -2$	$\frac{1}{12}$	0	$\frac{5}{24}$	$Y = -1$	$\frac{5}{24}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{5}{12}$
	$X = 2$	$X = 3$	$X = 4$										
$Y = -2$	$\frac{1}{12}$	0	$\frac{5}{24}$										
$Y = -1$	$\frac{5}{24}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{5}{12}$										
Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции	Случайная составляющая выручки равна $4X$, где X – биномиальная случайная величина с параметрами $n = 500$ и $p = \frac{1}{2}$. Случайная составляющая затрат имеет вид $50Y$, где Y – пуассоновская случайная величина. Найдите дисперсию прибыли, считая, что X и Y – независимы, а $M(Y) = 5$.												
Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции	Случайные величины X и Y независимы и распределены по показательному закону, причём $M(X) = 1$, $M(Y) = 2$. Найдите $Cov(X \cdot Y, X - Y)$.												

К теме 5: Числовые характеристики случайной величины

	Задача												
Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкой уровень освоения компетенции	<p>Распределение случайной величины X задано таблицей</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>X</td> <td>4</td> <td>8</td> <td>11</td> <td>14</td> <td>18</td> </tr> <tr> <td>P</td> <td>0.1</td> <td>0.25</td> <td>0.3</td> <td>0.25</td> <td>0.1</td> </tr> </table> <p>Найдите математическое ожидание $m = M(X)$, среднее квадратичное отклонение $\sigma = \sigma_X$ и вероятность $P(X - m < \sigma)$.</p>	X	4	8	11	14	18	P	0.1	0.25	0.3	0.25	0.1
X	4	8	11	14	18								
P	0.1	0.25	0.3	0.25	0.1								
Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции	<p>Для нормальной случайной величины X известно, что дисперсия $D(X) = 81$ и вероятность $P(X < 37) = 0.97128$. Найдите математическое ожидание $m = M(X)$.</p>												
Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции	<p>Случайная величина X равномерно распределена на отрезке $[0, 7]$. Найдите $M\{3 - \ln(2X)\}$.</p>												

К теме 9: Случайные процессы. Цепи Маркова.

	Задача
Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкой уровень освоения компетенции	<p>Дискретная цепь Маркова с двумя состояниями задана матрицей вероятностей переходов $P = \begin{pmatrix} \frac{1}{2} & \frac{1}{2} \\ \frac{2}{5} & \frac{3}{5} \end{pmatrix}$</p> <p>Найти матрицу вероятностей переходов за 2 шага и финальные вероятности, если они существуют.</p>
Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции	<p>Матрица переходных вероятностей дискретной цепи Маркова имеет следующий вид:</p> $P = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ \frac{1}{2} & 0 & 0 & 0 & \frac{1}{2} \\ 0 & \frac{1}{2} & 0 & \frac{1}{2} & 0 \end{pmatrix}$ <p>Эргодична ли цепь? Если да, то найдите стационарное распределение вероятностей.</p>
Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции	<p>Классифицировать состояния дискретной цепи Маркова и найти предельное распределение вероятностей, если оно существует. Матрица переходных вероятностей имеет вид</p> $P = \begin{pmatrix} \frac{1}{2} & 0 & \frac{1}{2} & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ \frac{1}{2} & 0 & 0 & \frac{1}{2} \\ 0 & 0 & \frac{1}{2} & \frac{1}{2} \end{pmatrix}$
	Задача
Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкой	<p>Найти предельное распределение вероятностей цепи Маркова с непрерывным временем, если оно существует. Матрица интенсивностей имеет вид</p>

уровень освоения компетенции	$\Lambda = \begin{pmatrix} -2\lambda & 0 & 0 & \lambda & \lambda \\ \lambda & -\lambda & 0 & 0 & 0 \\ \lambda & 2\lambda & -3\lambda & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -\lambda & \lambda \\ 0 & 0 & 0 & \lambda & -\lambda \end{pmatrix}$
Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции	<p>Записать систему дифференциальных уравнений для вероятностей состояний и найти предельное распределение вероятностей цепи Маркова с непрерывным временем, если оно существует. Матрица интенсивностей имеет вид</p> $\Lambda = \begin{pmatrix} -\lambda & 0 & \lambda & 0 & 0 \\ 0 & -\lambda & \lambda & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -\lambda & 0 & \lambda \\ 0 & \lambda & \lambda & -3\lambda & \lambda \\ 0 & \lambda & 0 & \lambda & -2\lambda \end{pmatrix}$
Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции	<p>В кассу банка обращаются клиенты, в среднем по одному за 10 минут. Сколько в среднем времени должно занимать обслуживание одного клиента, чтобы средняя длина очереди в стационарном режиме не превышала 2 человек?</p>

К теме 10: Статистические модели

	Задача																								
Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкий уровень освоения компетенции	<p>Игральную кость бросили 8 раз. При этом 1 очко выпало 1 раз, 2 очка – 1 раз, 3 очка – 1 раз, 4 очка – 2 раза, 5 очков – 2 раза, 6 очков – 1 раз. Найдите эмпирическую функцию распределения числа очков, выпавших при бросании игральной кости</p>																								
Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции	<p>Количество сделок на фондовой бирже среди 400 инвесторов приведено в таблице</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>Количество сделок за квартал</td> <td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td> </tr> <tr> <td>Число инвесторов</td> <td>146</td><td>97</td><td>73</td><td>34</td><td>23</td><td>10</td><td>6</td><td>3</td><td>4</td><td>2</td><td>2</td> </tr> </table> <p>Построить эмпирическую функцию распределения количества сделок полигон и гистограмму.</p>	Количество сделок за квартал	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Число инвесторов	146	97	73	34	23	10	6	3	4	2	2
Количество сделок за квартал	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10														
Число инвесторов	146	97	73	34	23	10	6	3	4	2	2														
Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции	<p>Заработная плата работников предприятия приведена в таблице</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>Зарплата, тысяч рублей</td> <td>1-3</td><td>3-5</td><td>5-7</td><td>7-9</td><td>9-11</td><td>11-13</td><td>13-15</td><td>15-17</td> </tr> <tr> <td>Количество работников</td> <td>147</td><td>182</td><td>168</td><td>135</td><td>103</td><td>75</td><td>53</td><td>37</td> </tr> </table> <p>Построить эмпирическую функцию распределения полигон, гистограмму, вычислить выборочное среднее, выборочную дисперсию, выборочную асимметрию, выборочный эксцесс.</p>	Зарплата, тысяч рублей	1-3	3-5	5-7	7-9	9-11	11-13	13-15	15-17	Количество работников	147	182	168	135	103	75	53	37						
Зарплата, тысяч рублей	1-3	3-5	5-7	7-9	9-11	11-13	13-15	15-17																	
Количество работников	147	182	168	135	103	75	53	37																	

К теме 11: Статистическое оценивание неизвестных параметров распределения

	Задача
Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкой уровень освоения компетенции	В четырех независимых испытаниях случайная величина X приняла следующие значения: 3, 4, 7, 10. Найдите несмещенную оценку дисперсии $D(X)$.
Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции	В 50000 сеансах игры с автоматом выигрыш появился 5900 раз. Найдите эффективную оценку для вероятности выигрыша p
Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции	Найдите эффективную оценку для генерального среднего нормально распределенного признака X , если генеральное среднеквадратичное отклонение равно 8, а выборочное среднее при объеме выборки 99 равно 33.

К теме 14: Доверительные интервалы

	Задача
Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкой уровень освоения компетенции	Брокер на бирже желает найти 0.95-доверительный интервал для математического ожидания недельной доходности выбранной акции. Известно, что выборочная средняя недельная доходность за последний год (52 недели) составила $\bar{r} = 0.007$. Найдите искомый доверительный интервал в предположении, что недельные доходности независимы и распределены нормально с постоянными параметрами, причем генеральное среднеквадратичное отклонение недельной доходности равно 0.04.
Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции	Вычислить с надёжностью 0,98 интервальную оценку для дисперсии нормального распределения, если по выборке объёма $n=21$ найдена выборочная дисперсия $s^2=64$.
Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции	Найти доверительный интервал 5% уровня значимости параметра λ показательного закона $F(x) = 1 - e^{-\frac{x}{\lambda}}, x \geq 0$, если известна выборка x_1, x_2, \dots, x_n , причем объем выборки равен 100.

К теме 16: Проверка статистических гипотез

	Задача
Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкой уровень освоения компетенции	Партия изделий принимается, если вероятность брака не превышает 0,01. Среди случайно отобранных 500 изделий оказалось 6 бракованных. Можно ли с 5% уровнем значимости принять всю партию?
Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции	При испытании нового препарата животные были разделены на две группы. В экспериментальной группе из 50 животных к концу лечения осталось 9 больных, в контрольной группе из 30 животных осталось 7 больных. При уровне значимости 5% проверить существенность воздействия препарата.

Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции	<i>При испытании нового препарата животные были разделены на две группы. В экспериментальной группе из 50 животных к концу лечения осталось 9 больных, в контрольной группе из 30 животных осталось 7 больных. При уровне значимости 5% проверить существенность воздействия препарата.</i>
---	---

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине, критерии и шкалы оценивания

Типовые контрольные задания

Контрольная работа по темам 1 и 2 (Вероятность. Свойства вероятности. Теоремы сложения и умножения.)

1 вариант

1. В партии из 18 деталей имеется 8 стандартных. Случайным образом выбраны 14 деталей. Найти вероятность того, что среди отобранных деталей ровно 7 стандартных.
2. В каждой из трех урн содержится 6 белых и 4 черных шара. Из первой урны наудачу извлечен один шар и переложен во вторую урну, после чего из второй наудачу извлечен шар и переложен в третью урну. Найти вероятность того, что наудачу выбранный шар из третьей урны окажется белым.
3. На плоскости начерчены две концентрические окружности, радиусы которых $r = 5$ и $R = 25$ соответственно. Найдите вероятность того, что точка, брошенная наудачу в большой круг, попадет так же и в кольцо, образованное построенными окружностями.
4. При одном цикле обзора радиолокационной станции объект обнаруживается с вероятностью p . Обнаружение объекта в каждом цикле происходит независимо от других. Найти вероятность того, что при k циклах объект будет обнаружен.
5. Вероятность хотя бы одного попадания в мишень при 13 выстрелах равна 0,55. Найти вероятность попадания при одном выстреле.
6. Вероятность того, что клиент банка не вернёт заём в период экономического подъёма, равна 0,04 и 0,13-в период экономического кризиса. Предположим, что вероятность того, что начнётся период экономического роста, равна 0,65. Чему равна вероятность невозвращения полученного кредита?

Контрольная работа по темам 4 и 6

1 вариант

1. В урне имеются четыре шара под номерами 1,2,3. Вынули один за другим 2 шара. Найти ряд распределения, функцию распределения, математическое ожидание и дисперсию разности номеров вынутых шаров.
2. Плотность распределения случайной величины ξ имеет вид

$$f(x) = a e^{-|x|} \quad (-\infty < x < \infty).$$
 Найти параметр a , функцию распределения, математическое ожидание, дисперсию, моду и медиану этой случайной величины.
3. Вероятность поломки каждого из 5 работающих станков равна 0,08. Найдите функцию распределения количества сломанных станков.
4. Многократно измеряют некоторую величину. Вероятность того, что эта величина по модулю не превзойдёт 10, равна 0,99. Найти систематическую ошибку прибора, если среднеквадратическая ошибка измерений равна 1 и ошибки измерения распределены по нормальному закону.

Контрольная работа по темам 3 и 5

I вариант

1. Рыбак забросил спиннинг 80 раз. Какова вероятность того, что он поймал хотя бы одну рыбу, если одна рыба приходится в среднем на 200 забрасываний?
2. Случайная величина X равномерно распределена на интервале $(-a, a)$. Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины $Y=5X-2a$.
3. Известно распределение случайного вектора (X, Y)

	$X = 2$	$X = 4$	$X = 6$
$Y = -2$	0,1	0,1	0,3
$Y = -4$	0,2	0,2	0,1

Выясните, зависимы ли события $XY \neq 0$ и $X + Y = 0$.

Найдите ковариацию X и Y , ряд распределения величины $Z=X+Y$.

- 4.. В здании включено 2000 ламп. Вероятность перегорания каждой равна 0,05. Найти вероятность того, что перегорит не более 50. Оценить вероятность того, что абсолютная величина разности между числом работающих ламп и средним числом исправных ламп, окажется меньше 40.
- 5.. Производится 12 независимых испытаний с вероятностью успеха 0,1 в каждом испытании. Пусть X – число успехов в испытаниях с номерами 1,2,...,6, Y – число успехов в испытаниях с номерами 4,5,...,12. Найдите дисперсию $D[X+2Y]$.

Контрольная работа по темам 10 и 11

I вариант

1. Дискретная цепь Маркова с двумя состояниями задана матрицей вероятностей

переходов

$$P = \begin{pmatrix} \frac{1}{2} & \frac{1}{5} \\ \frac{2}{5} & \frac{3}{5} \end{pmatrix}$$

Найти матрицу вероятностей переходов за 2 шага и финальные вероятности

2. Матрица переходных вероятностей дискретной цепи Маркова имеет следующий вид:

$$P = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ \frac{1}{2} & 0 & 0 & 0 & \frac{1}{2} \\ 0 & \frac{1}{2} & 0 & \frac{1}{2} & 0 \end{pmatrix}$$

Классифицировать состояния. Эргодична ли цепь? Если да, то найти стационарное распределение вероятностей

3. Записать систему дифференциальных уравнений для вероятностей состояний и найти предельное распределение вероятностей цепи Маркова с непрерывным временем, если оно существует. Матрица интенсивностей имеет вид

$$\Lambda = \begin{pmatrix} -2\lambda & 0 & 0 & \lambda & \lambda \\ \lambda & -\lambda & 0 & 0 & 0 \\ \lambda & 2\lambda & -3\lambda & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -\lambda & \lambda \\ 0 & 0 & 0 & \lambda & -\lambda \end{pmatrix}$$

Типовые индивидуальные домашние задания

К теме 10: Статистические модели. Вариационный ряд и его характеристики

Примерный вариант

Записать дискретный и интервальный вариационный ряд, эмпирическую функцию распределения, построить полигон, гистограмму и куммулянт, вычислить выборочное среднее, выборочную дисперсию, выборочную асимметрию, выборочный эксцесс.

1. Исследование возрастного состава работников предприятия приведены в таблице

Возраст, лет	16-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-65
Количество работников	18	135	179	230	277	161

2. При измерении размера детали получены следующие данные

Ширина, мм	3,5	3,6	3,8	3,9	4,0	4,2	4,3	4,4	4,5
Число появлений	6	8	9	27	29	23	17	11	10

К темам 11 и 12 : Статистическое оценивание неизвестных параметров распределения

Примерный вариант

1) Пусть x_1, x_2, \dots, x_n выборка из значений случайной величины с плотностью распределения

$$p(x) = \frac{e^x}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(e^x - a)^2}{2\sigma^2}}$$

Найти методом наибольшего правдоподобия оценку неизвестного параметра σ , считая a известным.

2) Случайная величина X (время бесперебойной работы устройства) имеет показательное распределение с плотностью $f(x) = \lambda e^{-\lambda x}$ ($x \geq 0$). По эмпирическому распределению времени работы

Время работы	0–20	20–40	40–60	60–80
Число устройств	134	44	16	7

методом моментов найдите точечную оценку λ .

К теме 14: Доверительные интервалы

Примерный вариант

1. Определение скорости самолёта проведено при 5 испытаниях, в результате которых средняя скорость 870,3 метра в секунду. Найти доверительный интервал 3% уровня значимости для скорости самолёта, если известно, что рассеивание скорости подчинено нормальному закону со среднеквадратическим отклонением 1,4 метра в секунду.

2. Произведено 300 испытаний, в каждом из которых неизвестная вероятность p появления события A постоянна. Событие A появилось в 250 испытаниях. Найти доверительный интервал, покрывающий неизвестную вероятность p с надёжностью 0,95.

3. Найти доверительный интервал 3% уровня значимости для параметра λ распределения Пуассона, если известна выборка x_1, x_2, \dots, x_n ($n > 100$)

4. С автоматической линии, производящей подшипники, было отобрано 100 штук, причём 10 оказались бракованными. Найти доверительный интервал для вероятности того, что произвольно выбранный подшипник окажется бракованным. Принять уровень значимости 5%.

К теме 16: Проверка статистических гипотез

Примерный вариант

1. Проверить гипотезу о законе распределения непрерывной случайной величины из работы № 1, используя критерий согласия χ^2 и 5% уровень значимости.
2. По результатам 9 замеров установлено, что среднее время изготовления детали равно 48 секундам. Предполагая, что время изготовления – нормально распределённая случайная величина с дисперсией $\sigma^2 = 9$, на уровне значимости 0,05 решить можно ли принять 50 секунд в качестве нормативного времени (мат. ожидания) изготовления детали.
3. Хронометраж затрат времени на сборку узла машины 20 слесарей показал, что среднее время сборки 77 минут, а $s^2 = 4$ мин. В предположении о нормальности распределения решить вопрос о том, можно ли на уровне значимости 0,01 считать 80 минут нормативом (мат. ожиданием) трудоёмкости.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Вопросы для промежуточного контроля (экзамена)

1. Дискретное вероятностное пространство.
2. Аксиомы теории вероятностей для произвольного вероятностного пространства.
3. Вероятность события (классическое, геометрическое, статистическое определения, вероятностная мера)
4. Свойства вероятности.
5. Условная вероятность. Теорема умножения. Независимость событий.
6. Формула полной вероятности.
7. Формула Байеса.
8. Математическая модель n независимых опытов (схема Бернулли). Биномиальное распределение.
9. Случайная величина. Функция распределения и её свойства.
10. Дискретные случайные величины и их описание.
11. Примеры дискретных случайных величин. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона.
12. Абсолютно непрерывные случайные величины их описание. Плотность распределения одномерной случайной величины и ее свойства.
13. Примеры абсолютно непрерывных случайных величин. Равномерное распределение. Показательный закон. Нормальное распределение.
14. Многомерная случайная величина. Функция распределения многомерной случайной величины и её свойства.
15. Независимые случайные величины.
16. Распределение суммы независимых случайных величин.
17. Функции от случайных величин.
18. Интеграл Лебега-Стилтьеса.
19. Математическое ожидание и его свойства.
20. Дисперсия и её свойства.
21. Моменты случайной величины и их применение. Мода, медиана.
22. Условные законы распределения и числовые характеристики случайной величины.
23. Ковариация случайных величин и её свойства.
24. Коэффициент корреляции случайных величин и его свойства.
25. Сходимость случайных величин.
26. Неравенство Чебышева.
27. Теорема Пуассона для одинаково распределённых случайных величин.

28. Локальная теорема Муавра-Лапласа.
29. Интегральная теорема Муавра-Лапласа.
30. Центральная предельная теорема в простейшей форме.
31. Центральная предельная теорема в форме Линдберга.
32. Сходимость к нормальному распределению в форме Ляпунова.
33. Закон больших чисел. Теорема Бернулли.
34. Определение дискретной цепи Маркова.
35. Однородная дискретная цепь Маркова.
36. Уравнения Колмогорова-Чепмена.
37. Классификация состояний дискретной цепи Маркова.
38. Эргодическая цепь Маркова.
39. Марковские случайные процессы с дискретным множеством состояний и непрерывным временем.
40. Простейший поток событий.
41. Пуассоновский случайный процесс.
42. Предельное распределение вероятностей.
43. Процесс размножения и гибели.
44. Вариационный и статистический ряд, Полигон и гистограмма.
45. Эмпирическая функция распределения и ее свойства Теоремы Гливленко и Колмогорова
46. Распределение Фишера
47. Распределение Стьюдента.
48. χ^2 распределение
49. Выборочное среднее и его свойства.
50. Выборочная дисперсия и ее свойства.
51. Выборочные начальные моменты и их свойства.
52. Выборочные центральные моменты и их свойства.
53. Асимптотические свойства выборочного распределения
54. Статистическая оценка. Несмещенные оценки. Примеры несмещенных оценок.
55. Состоятельные оценки. Примеры.
56. Метод моментов
57. Метод наибольшего правдоподобия
58. Эффективные оценки. Неравенство Рао-Крамера.
59. Асимптотически эффективные оценки.
60. Достаточные статистики. Критерий Неймана-Пирсона.
61. Метод доверительных интервалов.
62. Проверка гипотез. Ошибки 1 и 2 рода.
63. Общая схема проверки гипотез.
64. Критерий проверки. Критическая область.
65. Критерий согласия χ^2

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает низлежащий уровень.</i>	отлично	зачтено	86-100

		Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий			
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Кацман, Ю. Я. Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы: Учебник / Кацман Ю.Я. - Томск:Изд-во Томского политех. университета, 2013. - 131 с.: ISBN 978-5-4387-0173-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/673043> (дата обращения: 15.01.2023). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

1. Булинский, А. В. Теория случайных процессов/Булинский А.В., Ширяев А.Н. - Москва : Физматлит, 2005. - 400 с.: ISBN 978-5-9221-0335-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/544606> (дата обращения: 15.01.2023). – Режим доступа: по подписке

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»,

необходимых для освоения дисциплины (модуля).

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – www.lms3.kantiana.ru, обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- корпоративная платформа webinar.ru;
- установленное на рабочих местах обучающихся ПО: Microsoft Windows 10, Microsoft Office Standart 2016, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.
- Visual Studio 2010 и выше;
- Компиляторы языков C, C++, C#, Java, Python и другие

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Балтийский федеральный университет имени
Иммануила Канта»
Высшая школа компьютерных наук и прикладной математики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«АЛГОРИТМЫ И СТРУКТУРЫ ДАННЫХ»

Шифр: 02.04.03

**Направление подготовки: «Математическое обеспечение и администрирование
информационных систем»»**

Профиль: «Банковские информационные технологии»

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Калининград
2023

Лист согласования

Составитель: Савкин Дмитрий Александрович, доцент

Рабочая программа утверждена на заседании
Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Протокол № 4 от «24» января 2023 г.
Председатель Ученого совета ОНК
«Институт высоких технологий»

Профессор, д.ф.-м.н.

А.В. Юров

Руководитель ОПОП ВО

Д.А. Савкин

Содержание

1. Наименование дисциплины «Алгоритмы и структуры данных».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: «Алгоритмы и структуры данных».

Целью изучения дисциплины «Алгоритмы и структуры данных» является формирование компетенций в области методов представления данных в памяти ЭВМ и основных алгоритмов, оперирующих с ними.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1. Способен находить, формулировать и решать актуальные проблемы фундаментальной и прикладной информатики и информационных технологий	ОПК-1.1. - Обладает фундаментальными знаниями, полученными в области математики и информатики ОПК-1.2. Умеет использовать их в профессиональной деятельности ОПК-1.3. - Имеет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний	-знать: - основные принципы метода системного подхода; - базовые структуры данных и алгоритмы их обработки; - современные направления создания новых структур данных и алгоритмов их использования; -уметь: - применять метод системного подхода при выборе соответствующей структуры данных и алгоритмов её обработки; - анализировать предметную область задачи и предлагать новые структуры данных и алгоритмы их обработки; - владеть практическими навыками применения метода системного подхода при разработке различных алгоритмов.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Алгоритмы и структуры данных» представляет собой дисциплину обязательной части ООП магистратуры по направлению подготовки 02.04.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем», профиль «Банковские информационные технологии».

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы обучающегося и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе

может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Классификация структур данных	Предмет дисциплины и ее задачи. Связь с другими дисциплинами. Классификация структур данных. Стеки, очереди, списки, их моделирование с помощью массивов. Представления множеств в виде массивов и списков. Графы и различные способы их представления. Деревья. Таблицы. Выбор наиболее эффективных структур данных.
2	Типы данных линейной структуры (Коллекции. Очередь. Очередь с приоритетом. Куча)	Множества, операции над множествами. Приоритетные очереди. Очередь с приоритетом. Биноминальные и фибоначчиевы кучи. Тонкие и толстые кучи. Применение данных структур при решении конкретных задач.
3	Алгоритмы обработки данных линейной структуры	Линейные списки: основные операции, упорядоченные списки и перестройка списков. Стеки, очереди, деки, нелинейные структуры данных, иерархические списки, мультисписки. Реализация перечисленных структур данных.
4	Хэширование. Хэш-таблицы. Качество хеш-функции.	Хэширование данных. Способы вычисления хеш-функций. Разрешение коллизий. Линейное, квадратичное опробование. Метод цепочек, двойное хэширование. Оценка качества хеш-функций. Инвертированные индексы. Битовые карты
5	Динамическое программирование Поиск кратчайшего пути.	Понятие динамического программирования. Вопросы применимости метода. Применение динамического программирования для решения задач биоинформатики и обработки естественных языков.

6	Архитектура алгоритмы процессоры).	и (кэш,	Стратегия кеширования в приложении. Типы кеширования. Их применение на практике. Уровни кеширования в сети. Алгоритмы кеширования.
---	------------------------------------	---------	--

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

№	Наименование раздела	Тема лекции	
1	Классификация структур данных	Лекция 1. Классификация структур данных. Стеки, очереди, списки, их моделирование с помощью массивов. Представления множеств в виде массивов и списков. Графы и различные способы их представления. Деревья. Таблицы. Выбор наиболее эффективных структур данных.	
2	Типы данных линейной структуры (Коллекции. Очередь. Очередь с приоритетом. Куча)	Лекция 2. Множества, операции над множествами. Приоритетные очереди. Очередь с приоритетом. Биноминальные и фибоначчиевы кучи. Тонкие и толстые кучи. Применение данных структур при решении конкретных задач.	
3	Алгоритмы обработки данных линейной структуры	Лекция 3. Линейные списки: основные операции, упорядоченные списки и перестройка списков. Стеки, очереди, деки, нелинейные структуры данных, иерархические списки, мультисписки. Реализация перечисленных структур данных.	
4	Хэширование. Хэш-таблицы. Качество хеш-функции.	Лекция 4. Хэширование данных. Способы вычисления хеш-функций. Разрешение коллизий. Линейное, квадратичное опробование. Метод цепочек, двойное хэширование. Оценка качества хеш-функций. Инвертированные индексы. Битовые карты	
5	Динамическое программирование Поиск кратчайшего пути.	Лекция 5. Понятие динамического программирования. Вопросы применимости метода. Применение динамического программирования для решения задач биоинформатики и обработки естественных языков.	
6	Архитектура алгоритмы процессоры).	и (кэш,	Лекция 6. Стратегия кеширования в приложении. Типы кеширования. Их применение на практике. Уровни кеширования в сети. Лекция 7. Алгоритмы кеширования.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

№ п/п	Наименование Темы	Содержание темы
1	Типы данных линейной структуры	Алгоритмы обработки данных линейной структуры

2	Алгоритмы обработки данных линейной структуры.	Использование очередей с приоритетом при решении задач. Алгоритмы, использующие кучи различного типа.
3	Хэширование. Хэш-таблицы. Качество хэш-функции.	Использование хэш-функции при обработке информации.
4	Динамическое программирование Поиск кратчайшего пути.	Деревья: 2-3. Red-Black. B-tree. Динамическое программирование. Поиск кратчайшего пути.

На практических занятиях решаются задачи по теме занятия.

Требования к самостоятельной работе обучающихся

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема 1. Классификация структур данных.	ОПК-1	Устный опрос, выполнение лабораторной работы, защита выполненной лабораторной работы
Тема 2. Типы данных линейной структуры (Коллекции. Очередь. Очередь с приоритетом. Куча).	ОПК-1	Устный опрос, выполнение лабораторной работы, защита выполненной лабораторной работы
Тема 3. Алгоритмы обработки данных линейной структуры.	ОПК-1	Устный опрос, выполнение лабораторной работы, защита выполненной лабораторной работы

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема 4. Хэширование. Хэш-таблицы. Качество хеш-функции.	ОПК-1	Устный опрос, выполнение лабораторной работы, защита выполненной лабораторной работы
Тема 5. Динамическое программирование (Фибоначчи. Задача пути на Манхэттене. Работа со строками. Задачи биоинформатики. Задачи обработки естественного языка). Поиск кратчайшего пути.	ОПК-1	Устный опрос, выполнение лабораторной работы, защита выполненной лабораторной работы
Тема 6. Архитектура и алгоритмы (кэш, процессоры).	ОПК-1	Устный опрос, выполнение лабораторной работы, защита выполненной лабораторной работы

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности процессе текущего контроля

Целью опроса является закрепление, углубление и систематизация знаний магистрантов, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы; проведение тестирования позволяет ускорить контроль за усвоением знаний и объективизировать процедуру оценки знаний обучаемого.

Тема 1. Классификация структур данных

Вопросы:

1. Основные понятия теории алгоритмов: задача, алгоритм, программа.
2. Свойства алгоритма, критерии качества алгоритма, мера эффективности алгоритма.
3. Пирамида. Реализация с помощью массива.
4. Элементы структур. Операции над структурами. Динамические множества, словари.
5. Стеки, очереди, деки.

Тема 2. Типы данных линейной структуры (Коллекции. Очередь. Очередь с приоритетом. Куча)

Вопросы:

1. Реализация очереди с приоритетами. Применение.
2. Реализация коллекции. Применение.
3. Реализация кучи. Применение данной структуры данных.

Тема 3. Алгоритмы обработки данных линейной структуры

Вопросы:

1. Связанные списки и их разновидности. Реализация через указатели.
2. Реализация связанных списков с помощью массивов.
3. Деревья и их реализация в памяти. Способы представления графов.

Тема 4. Хэширование. Хэш-таблицы. Качество хеш-функции.

Вопросы:

1. Хеш-функции. Метод умножения, метод деления. Универсальное хэширование.
2. Хеш-таблицы с открытой адресацией. Методы линейного, квадратичного исследования. Двойное хэширование.

Тема 5. Динамическое программирование (Фибоначчи. Задача пути на Манхэттене. Работа со строками. Задачи биоинформатики. Задачи обработки естественного языка). Поиск кратчайшего пути.

Вопросы:

1. Вопросы применимости метода. Оптимальная подструктура и перекрытие подзадач. Восходящий анализ и рекурсия с запоминанием.
2. Этапы разработки алгоритма на примере задачи об оптимальном перемножении матриц.
3. Этапы разработки алгоритма на примере задачи о наибольшей общей подпоследовательности.

Тема 6. Архитектура и алгоритмы (кэш, процессоры).

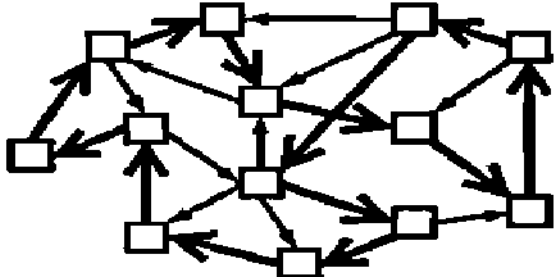
Вопросы:

1. Стратегия кеширования в приложении.
2. Типы кеширования. Их применение на практике.
3. Уровни кеширования в сети.
4. Алгоритмы кеширования.

Итоговый тест

1. Отметить правильный (ые) ответ (ы): «К основным типам структур данных относят:»	А) Кортежи Б) Деревья В) Таблицы Г) Файлы Д) Графы
2. Отметить правильный (ые) ответ (ы): «Над стеком допустимы следующие операции»	А) Добавления Б) Удаление стека В) Переход к последнему элементу Г) Переход к первому элементу
3. Отметить правильный (ые) ответ (ы): «Для бинарного дерева существуют следующие виды записи обхода его вершин»	А) прямая Б) линейно-итерационная В) центрированная Г) скобочная Д) концевая
4. Отметить правильный (ые) ответ (ы): «Бывают следующие хэш-таблицы»	А) с обратной адресацией Б) с прямой адресацией В) с открытой адресацией Г) идеальные Д) со списками (с цепочками)
5. Отметить правильный (ые) ответ (ы): «Основное свойство бинарного дерева поиска»	А) Если x — узел бинарного дерева поиска, а узел y находится в левом поддереве x , то $key[y] \leq key[x]$. Если узел y находится в правом поддереве x , то $key[x] \leq key[y]$. Б) Если x — узел бинарного дерева поиска, а узел y находится в левом поддереве x , то key

	<p>$[y] \geq \text{key}[x]$. Если узел y находится в правом поддереве x, то $\text{key}[x] \geq \text{key}[y]$.</p> <p>В) Если x — узел бинарного дерева поиска, а узел y находится в левом поддереве x, то $\text{key}[y] \geq \text{key}[x]$. Если узел y находится в правом поддереве x, то $\text{key}[x] \leq \text{key}[y]$.</p>
<p>6. Отметить правильный (ые) ответ (ы): «Это приведён программный код процедуры</p> <pre> while $x \neq \text{NIL}$ и $k \neq \text{key}[x]$ do if $k < \text{key}[x]$ then $x \leftarrow \text{left}[x]$ else $x \leftarrow \text{right}[x]$ return x </pre>	<p>А) поиска минимума и максимума в бинарном дереве поиска Б) поиска в бинарном дереве поиска В) поиска предшествующего элемента в бинарном дереве поиска Г) вставка элемента в бинарном дереве поиска</p>
<p>7. Отметить правильный (ые) ответ (ы): «Типичными при работе со списками являются:»</p>	<p>А) удаление элемента; Б) определение длины списка; В) вставка нового элемента перед/после заданного элемента Г) сортировка элементов; Д) поиск максимального/минимального в списке Е) переупорядочивание элементов.</p>
<p>9. Отметить правильный (ые) ответ (ы): «Бывают списки с»</p>	<p>А) динамическим доступом; Б) случайным доступом; В) прямым доступом; Г) последовательным доступом; Д) индексным доступом.</p>
<p>10. «На экране изображено разрешение коллизий с помощью»</p> <p>Множество ключей</p>	<p>А) простых вставок Б) закрытого хеширования В) списков Г) цепочек</p>
<p>11. Отметить правильный (ые) ответ (ы): «Численные вероятностные алгоритмы дают»</p>	<p>А) точные ответы Б) приближительные ответы В) никогда не дают ответов Г) неправильные ответы</p>
<p>12. К вероятностным алгоритмам относятся:</p>	<p>А) Метод Монте Карло Б) Метод разделяй и властвуй В) Метод наименьших квадратов Г) Алгоритм Лас Вегаса</p>
<p>13. «На рисунке изображен:</p>	<p>А) путь коммивояжера Б) некоторый оргграф В) кратчайший путь Д) гамильтонов путь</p>

	
<p>14. Отметить правильный (ые) ответ (ы): «Для поиска кратчайшего пути в графе используются»</p>	<p>А) бинарный алгоритм Б) алгоритм Дейкстры В) алгоритм Кнута Г) алгоритм Крускала</p>
<p>15. Отметить правильный (ые) ответ (ы): «Какие этапы относятся к этапам динамического программирования»</p>	<p>А). Описание структуры оптимального решения. Б) Рекурсивное определение значения, соответствующего оптимальному решению. В) Вычисление значения, соответствующего оптимальному решению, с помощью метода восходящего анализа. Г) Составление оптимального решения на основе информации, полученной на предыдущих этапах. Д) Внесение изменений в структуру оптимального решения</p>
<p>16. Отметить правильный (ые) ответ (ы): «Стратегия поиска в глубину графа состоит в том, чтобы:»</p>	<p>А) раскрасить все вершины графа Б) искать самый длинный путь в графе В) идти всё время в ширь графа, пока это возможно Г) идти всё время в глубь графа, пока это возможно</p>

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Вопросы для промежуточного контроля (экзамена)

1. Структуры данных. Элементы структур. Операции над структурами. Динамические множества, словари.
2. Структуры данных. Стеки, очереди, деки. Реализация стека и очереди с помощью массивов.
3. Структуры данных. Связанные списки и их разновидности. Реализация через указатели.
4. Структуры данных. Реализация связанных списков с помощью массивов.
5. Структуры данных. Деревья и их реализация в памяти. Способы представления графов.
6. Рандомизированные алгоритмы. Способы рандомизации: сортировка по приоритетам, рандомизация на месте. Вероятностный анализ на примере задачи о поиске максимума (определение математического ожидания количества выборов с помощью индикаторной случайной величины).
7. Задача выбора. Поиск минимума и максимума, поиск порядковой статистики. Задача поиска. Линейный и бинарный поиск произвольного элемента.
8. Задача сортировки. Алгоритмы сортировки сложности $O(n)$: сортировка подсчетом, карманная сортировка, поразрядная сортировка.

9. Задача поиска. Хеш-функции. Метод умножения, метод деления. Универсальное хеширование.
10. Задача поиска. Хеш-таблицы с открытой адресацией. Методы линейного, квадратичного исследования. Двойное хеширование.
11. Построение AVL-дерева, добавление и удаление вершин.
12. Построение 2-3-дерева, добавление и удаление вершин.
13. Построение 2-3-дерева, поиск минимального и максимального элемента.
14. Иерархическая сортировка таблицы.
15. Задача коммивояжера. Полный перебор, рекурсивный вариант.
16. Задача коммивояжера. Алгоритм ближайшего соседа.
17. Задача коммивояжера. Алгоритм ближайшего города.
18. Задача коммивояжера. Алгоритм, основанный на построении остовного дерева наименьшей стоимости.
19. Поиск в глубину, выделение компонент связности графа.
20. Динамическое программирование. Вопросы применимости метода.
21. Динамическое программирование. Этапы разработки алгоритма на примере задачи об оптимальном перемножении матриц.
22. Динамическое программирование. Этапы разработки алгоритма на примере задачи о наибольшей общей подпоследовательности.
23. Динамическое программирование и жадные алгоритмы. Вопросы применимости последних на примере задач о рюкзаке: дискретной и непрерывной.
24. Задача поиска. Красно-черные деревья.
25. Задача поиска. 2-3 деревья.
26. Алгоритмы кеширования.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать	хорошо		71-85

	учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения			
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Келлехер, Д. Наука о данных: базовый курс / Джон Келлехер, Брендан Тирни ; пер. с англ. - Москва : Альпина Паблицер, 2020. - 222 с. - ISBN 978-5-9614-3170-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1221800> (дата обращения: 12.01.2023). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

1. Темкин, И. О. Аппаратные средства хранения и обработки данных : технические средства хранения данных : учебное пособие / И. О. Темкин, И. В. Баранникова, И. С. Конов. - Москва : Изд. Дом НИТУ «МИСиС», 2018. - 44 с. - ISBN 978-5-906953-33-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1232216> (дата обращения: 12.01.2023). – Режим доступа: по подписке.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – www.lms3.kantiana.ru, обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- корпоративная платформа Microsoft Teams;
- установленное на рабочих местах обучающихся ПО: Microsoft Windows 10, Microsoft Office Standart 2016, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.
- Visual Studio 2010 и выше;
- Компиляторы языков C, C++, C#, Java, Python и другие

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Высшая школа компьютерных наук и прикладной математики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Управление проектами»

Шифр: 02.04.03

**Направление подготовки: «Математическое обеспечение и администрирование
информационных систем»»**

Профиль: «Банковские информационные технологии»

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Калининград
2023

Лист согласования

Составитель: Ткаченко С.Н., к.т.н., доцент

Рабочая программа утверждена на заседании
Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Протокол № 4 от «24» января 2023 г.
Председатель Ученого совета ОНК
«Институт высоких технологий»

Профессор, д.ф.-м.н.

А.В. Юров

Руководитель ОПОП ВО

Д.А. Савкин

Содержание

1. Наименование дисциплины «Б1.О.04 Управление проектами».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: «Управление проектами».

Целью изучения дисциплины «Управление проектами» является Приобретение основополагающих знаний в области современных информационных технологий управления проектами; формирование умения использовать современные информационные технологии управления проектами; выработка практических навыков использования современных программных средств и информационных ресурсов управления проектами. получение теоретических и практических знаний по использованию современных программ управления проектами.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы УК-2.2. - Управляет проектом на всех этапах его жизненного цикла	В результате освоения дисциплины студент должен Знать: - основные правила и приемы работы в команде; Уметь: - выявлять, согласовывать и осуществлять социальное взаимодействие; Владеть практически: - средствами управления и работы в команде в различных ролях
УК-3 - Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1 Имеет практический опыт участия в командной работе, в социальных проектах, распределении ролей в условиях командного взаимодействия УК-3.2. - Вырабатывает командную стратегию для достижения поставленной цели	В результате освоения дисциплины студент должен Знать: - основные приемы создания и использования программных модулей и компонент для управления проектами. Уметь: - выявлять, согласовывать и осуществлять управление информационными системами управления проектами Владеть практически: - средствами создания и использования программных средств и компонент для управления проектами

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Управление проектами» представляет собой дисциплину обязательной части ООП магистратуры по направлению подготовки 02.04.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем», профиль «Банковские информационные технологии».

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы обучающегося и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Введение в управление проектами	Что такое проект, каковы его характеристики. Проекты и операционная деятельность компаний. Типология проектов. Проекты и развитие компаний. Место проектов в иерархии миссии, целей и стратегии компаний. Требования к целям проектов.
2	Проект как объект управления	Состояние и развитие управления проектами. Международные и национальные стандарты управления проектами. Системное представление управления проектами. Экспертные области управления проектами.
3	Основные вехи управления проектом	Понятия жизненного цикла и фаз проекта. Общая структура жизненного цикла проекта. Ключевые элементы и факторы успеха фаз проекта. Примеры построения жизненных циклов проектов. Процессы управления проектом.
4	Инициация и старт проекта	Процессный подход в управлении проектами. Этапы (фазы) управления проектами. Классификация проектов. Процессы инициации. Процессы

		планирования. Документация в управлении проектами.
5	Структура разбивки работ (СРР)	Понятие «содержание проекта». Процессы управления содержанием проекта. Сбор требований по содержанию. Описание содержания. Структура декомпозиции работ проекта. Подходы и принципы разработки структуры декомпозиции работ проекта. Управление содержанием проекта.
6	Взаимосвязь работ	Временные параметры проекта. Процессы управления сроками проекта. Определение операций (задач) проекта. Инструменты определения операций проекта.
7	Планирование проекта. Диаграмма Ганта	Определение последовательности операций. Виды связей. Сетевая модель. Оценка длительности операций. Расписание проекта. Диаграмма Ганта. Управление расписанием проекта.
8	Организационная структура проекта	Проект в системе управления организацией. Ролевая структура проекта. Основные понятия: программа, управление программой проектом. Основные понятия: портфель проектов, управление портфелем. Организация проектного управления
9	Кадровая потребность проектной команды	Процессы управления человеческими ресурсами проекта. Формирование команды проекта. Развитие команды проекта. Мотивация членов команды проекта. Лидерство в управлении проектом. Разрешение конфликтов в команде
10	Управление коммуникациями проекта	Процессы управления человеческими ресурсами проекта. Формирование команды проекта. Развитие команды проекта. Мотивация членов команды проекта. Лидерство в управлении проектом. Разрешение конфликтов в команде. Процессы управления коммуникациями в проекте. Планирование коммуникаций. Инструменты коммуникаций. Виды проектных совещаний.
11	Управление рисками проекта	Понятие «риск». Реестр рисков. Классификация рисков проекта. Анализ и оценка риска проекта. Качественный и количественный анализ рисков. Стратегии управления рисками.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий лекционного типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

№	Наименование раздела	Тема лекции
1	Введение в управление проектами	Лекция 1. Проект, его характеристики. Проекты и операционная деятельность компаний. Типология проектов.

		Лекция 2. Проекты и развитие компаний. Место проектов в иерархии миссии, целей и стратегии компаний. Требования к целям проектов.
2	Проект как объект управления	Лекция 3. Состояние и развитие управления проектами. Международные и национальные стандарты управления проектами. Лекция 4. Системное представление управления проектами. Экспертные области управления проектами.
3	Основные вехи управления проектом	Лекция 5. Понятия жизненного цикла и фаз проекта. Общая структура жизненного цикла проекта. Лекция 6. Ключевые элементы и факторы успеха фаз проекта. Примеры построения жизненных циклов проектов. Процессы управления проектом.
4	Инициация и старт проекта	Лекция 7. Процессный подход в управлении проектами. Этапы (фазы) управления проектами. Лекция 8. Классификация проектов. Процессы инициации. Процессы планирования. Лекция 9. Документация в управлении проектами.
5	Структура разбиения работ (СРР)	Лекция 10. Понятие «содержание проекта». Процессы управления содержанием проекта. Лекция 11. Сбор требований по содержанию. Описание содержания. Лекция 12. Структура декомпозиции работ проекта. Подходы и принципы разработки структуры декомпозиции работ проекта. Управление содержанием проекта.
6	Взаимосвязь работ	Лекция 13. Временные параметры проекта. Процессы управления сроками проекта. Определение операций (задач) проекта. Инструменты определения операций проекта.
7	Планирование проекта. Диаграмма Ганта	Лекция 14. Определение последовательности операций. Виды связей. Сетевая модель. Оценка длительности операций. Расписание проекта. Диаграмма Ганта. Управление расписанием проекта.
8	Организационная структура проекта	Лекция 15. Проект в системе управления организацией. Ролевая структура проекта. Основные понятия: программа, управление программой проектом. Основные понятия: портфель проектов, управление портфелем. Организация проектного управления
9	Кадровая потребность проектной команды	Лекция 16. Процессы управления человеческими ресурсами проекта. Формирование команды проекта. Развитие команды проекта. Мотивация членов команды проекта. Лидерство в управлении проектом. Разрешение конфликтов в команде
10	Управление коммуникациями проекта	Лекция 17. Процессы управления человеческими ресурсами проекта. Формирование команды проекта. Развитие команды проекта. Мотивация членов команды проекта. Лидерство в управлении проектом. Разрешение конфликтов в команде. Процессы управления коммуникациями в проекте.

		Планирование коммуникаций. Инструменты коммуникаций. Виды проектных совещаний.
11	Управление рисками проекта	Лекция 18. Понятие «риск». Реестр рисков. Классификация рисков проекта. Анализ и оценка риска проекта. Качественный и количественный анализ рисков. Стратегии управления рисками.

Рекомендуемая тематика лабораторных занятий:

1. История развития управления проектами за рубежом.
2. Основные этапы развития управления проектами в России.
3. Основные параметры проекта.
4. Риски проектной деятельности и приёмы контроля над ними.
5. Организационные аспекты управления проектами.

На практических занятиях решаются задачи по теме занятия.

Образцы заданий к лабораторным занятиям:

Лабораторная работа №1

История развития управления проектами за рубежом.

Цель работы: изучить основные этапы развития методологии управления проектами на основе зарубежного опыта.

Задания:

1. Изучите истоки зарождения управления проектами как самостоятельной дисциплины.
2. Изучите развитие технологий управления проектами в 40-60 гг. в США и странах Западной Европы.
3. Изучите развитие УП в 90-е годы 20 века.
4. Перечислите профессиональные организации управления проектами.
5. Опишите метод СРМ и его применение в практике менеджмента.
6. Выполните описание проекта в ИТ-сфере с применением изученных материалов.

Лабораторная работа №2

Основные этапы развития управления проектами в России.

Цель работы: изучить основные этапы развития методологии управления проектами на основе российского опыта.

Задания.

1. Изучите основные этапы развития методов управления проектами в России.
2. Изучите основные методы управления проектами в СССР – индустриализация 30-х гг. XX в и во второй половине 20 века.
3. Выполните анализ современных методов профессионального управления на основе трансфера и адаптации Западного опыта.
4. Сделайте описание проекта в ИТ-сфере с учетом российского опыта.
5. Перечислите проблемы вхождения России в мировое сообщество управления проектами (творческое задание).

Лабораторная работа №3

Основные параметры проекта.

Цель работы: научиться регулировать конфликтные ситуации с подчиненными.

Задания.

1. Выполните описание проекта по следующей схеме:
 - окружение проекта

- основные фазы проекта: начальная фаза (концепция); фаза разработки; фаза реализации; фаза завершения.
- участники проекта и их функции.
- основные характеристики проекта
- цели и задачи проекта.
- документация проекта.
- структурная схема типовой команды проекта.

Лабораторная работа №4

Риски проектной деятельности и приёмы контроля над ними.

Цель работы: научиться определять и нивелировать риски проектной деятельности.

Задания.

1. Для рассматриваемого проекта опишите технологические, финансовые, кадровые риски: методы их минимизации в процессе планирования и преодоления в процессе реализации проекта.
2. Разработайте стратегию управления рисками в рамках вашего проекта.

Лабораторная работа №5

Организационные аспекты управления проектами.

Цель работы: научиться оценивать организационные аспекты управления проектами.

Задания.

1. Разработайте план выполнения проекта.
2. Предложите показатели, по которым будет осуществляться мониторинг выполнения проекта.
3. Выполните анализ и оценку результатов управления проектом.

Требования к самостоятельной работе обучающихся

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.
2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе

с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

Тематика самостоятельных занятий

№ п/п	Наименование темы	Тематика самостоятельных работ
1	Введение в управление проектами	Повторение теоретического материала к лабораторным занятиям. Подготовка к опросу.
2	Проект как объект управления	Повторение теоретического материала к лабораторным занятиям. Подготовка к опросу.
3	Основные вехи управления проектом	Повторение теоретического материала к лабораторным занятиям. Подготовка к опросу.
4	Инициация и старт проекта	Повторение теоретического материала к лабораторным занятиям. Подготовка к опросу.
5	Структура разбиения работ (СРР)	Повторение теоретического материала к лабораторным занятиям. Подготовка к опросу.
6	Взаимосвязь работ	Повторение теоретического материала к лабораторным занятиям. Подготовка к опросу.
7	Планирование проекта. Диаграмма Ганта	Повторение теоретического материала к лабораторным занятиям. Подготовка к опросу.
8	Организационная структура проекта	Повторение теоретического материала к лабораторным занятиям. Подготовка к опросу.
9	Кадровая потребность проектной команды	Повторение теоретического материала к лабораторным занятиям. Подготовка к опросу.
10	Управление коммуникациями проекта	Повторение теоретического материала к лабораторным занятиям. Подготовка к опросу.
11	Управление рисками проекта	Повторение теоретического материала к лабораторным занятиям. Подготовка к опросу. Выполнение контрольной работы. Подготовка к промежуточной аттестации – зачету.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом

знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретным ситуациям из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Введение в управление проектами	УК-2, УК-3	опрос
Проект как объект управления	УК-2, УК-3	опрос
Основные вехи управления проектом	УК-2, УК-3	опрос
Инициация и старт проекта	УК-2, УК-3	опрос
Структура разбиения работ (СРР)	УК-2, УК-3	опрос
Взаимосвязь работ	УК-2, УК-3	опрос
Планирование проекта. Диаграмма Ганта	УК-2, УК-3	опрос
Организационная структура проекта	УК-2, УК-3	опрос
Кадровая потребность проектной команды	УК-2, УК-3	опрос
Управление коммуникациями проекта	УК-2, УК-3	опрос
Управление рисками проекта	УК-2, УК-3	опрос

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Целью опроса является закрепление, углубление и систематизация знаний магистрантов, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы; проведение

тестирования позволяет ускорить контроль за усвоением знаний и объективизировать процедуру оценки знаний обучаемого.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Вопросы для промежуточного контроля (экзамена)

1. Жизненный цикл проекта.
2. Принципы организации управления процессом Цикл Деминга Сравнение процессной и проектной деятельности.
3. Команда проекта Взаимодействие.
4. Рабочие роли в проекте Организационная структура.
5. Стадии развития проектной команды кадровая потребность.
6. Последовательность планирования проекта.
7. Структура разбиения работ СРР.
8. Взаимосвязь работ в проекте.
9. Стратегическое планирование проекта Диаграмма Ганта.
10. Количественный анализ рисков в проекте.
11. Качественная оценка рисков в проекте Метод светофора.
12. Завершение проекта. Есть ли жизнь после окончания проекта?
13. «Мозговой штурм». Организация, особенности.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности,	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических	хорошо		71-85

	нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения			
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Попов, Ю. И. Управление проектами: учебное пособие / Ю. И. Попов, О. В. Яковенко. — Москва: ИНФРА-М, 2021. — 208 с. — (Учебники для программы MBA). - ISBN 978-5-16-002337-3. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1153780> (дата обращения: 11.01.2022). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

1. Цителадзе, Д. Д. Управление проектами: учебник / Д.Д. Цителадзе. — Москва: ИНФРА-М, 2022. — 361 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1817091. - ISBN 978-5-16-017166-1. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1817091> (дата обращения: 11.01.2022). – Режим доступа: по подписке/

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по MBA
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – www.lms3.kantiana.ru, обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;

- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- корпоративная платформа webinar.ru;
- установленное на рабочих местах обучающихся ПО: Microsoft Windows 10, Microsoft Office Standart 2016, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.
- Visual Studio 2010 и выше;
- Компиляторы языков C, C++, C#, Java, Python и другие

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п. 11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Высшая школа компьютерных наук и прикладной математики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Профессиональная подготовка на английском языке»

Шифр: 02.04.03

**Направление подготовки: «Математическое обеспечение и администрирование
информационных систем»»**

Профиль: «Банковские информационные технологии»

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Калининград
2023

Лист согласования

Составитель: Старший преподаватель Ресурсного центра (кафедры) иностранных языков, к.ф.н.
Демидова Ирина Александровна

Рабочая программа утверждена на заседании
Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Протокол № 4 от «24» января 2023 г.
Председатель Ученого совета ОНК
«Институт высоких технологий»

Профессор, д.ф.-м.н.

А.В. Юров

Руководитель ОПОП ВО

Д.А. Савкин

Содержание

1. Наименование дисциплины «**Профессиональная подготовка на английском языке**».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: «Профессиональная подготовка на английском языке».

Целью изучения дисциплины «Профессиональная подготовка на английском языке» является владение иностранным языком как средством, обеспечивающим потребности социально-культурной деятельности, что предполагает, прежде всего, умение самостоятельно, «через всю жизнь», работать над изучением языка, поддерживать и пополнять свои знания и умения, развивать свою коммуникативную и информационную культуру.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
УК-4 - Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1 Умеет выражать свои мысли на государственном, родном и иностранном языках в ситуации деловой коммуникации УК-4.2. - Имеет практический опыт составления текстов на государственном и родном языках, опыт перевода текстов с иностранного языка на родной, опыт говорения на государственном и иностранном языках для академического и профессионального взаимодействия	В результате формирования данной компетенции обучающийся должен: Знать: принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках; - правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации. Уметь: применять на деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и технологии, в том навыки делового общения на русском и иностранном языках. Владеть: - навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении; - навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранном языках; - методикой составления суждения в межличностном деловом общении на русском и английском языках.
УК-5 - Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.1 Умеет вести коммуникацию с представителями иных национальностей и конфессий с соблюдением этических и межкультурных норм УК-5.2. - Анализирует и учитывает разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	В результате формирования данной компетенции обучающийся должен: Знать: закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте. Уметь: - понимать и воспринимать Способен разнообразие общества в и социально- историческом,

		<p>этическом и философском контекстах. культур в процессе Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - простейшими метода-ми адекватного восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах; - навыками общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения.
<p>УК-6 - Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</p>	<p>УК-6.1 Знает основные принципы самовоспитания и самообразования, профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда УК-6.2. - Умеет планировать свое рабочее время и время для саморазвития. Формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, индивидуально-личностных особенностей УК-6.3. - Имеет практический опыт получения дополнительного образования, изучения дополнительных образовательных программ</p>	<p>В результате формирования данной компетенции обучающийся должен:</p> <p>Знать: основные приемы эффективного управления собственным временем;</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - эффективно планировать и контролировать собственное в время; - использовать методы и саморегуляции, саморазвития и самообучения. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами управления собственным временем; - технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков; - методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни.
<p>ОПК-4 - Способен осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с законодательством Российской Федерации в сфере образования и нормами</p>	<p>ОПК-4.1. - Знает основные стандарты и методы использования информационно-коммуникационных технологий, в том числе в сфере образования ОПК-4.2. - Умеет использовать информационно-коммуникационные</p>	<p>В результате формирования данной компетенции обучающийся должен:</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современные принципы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации коммуникационные технологии при поиске необходимой информации, современные

профессиональной этики	технологий профессиональной деятельности, в том числе в образовательном процессе	в интерактивные программные комплексы для выполнения и редактирования текстов, изображений и чертежей; Уметь; решать задачи обработки данных с помощью современных средств автоматизации, умеет использовать современные средства автоматизации разработки и выполнения конструкторской документации. Владеть навыками использования информационно-коммуникационных технологии при поиске необходимой информации обеспечения информационной безопасности.
------------------------	--	---

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Профессиональная подготовка на английском языке» представляет собой дисциплину обязательной части ООП магистратуры по направлению подготовки 02.04.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем», профиль «Банковские информационные технологии».

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы обучающегося и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной

части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Модуль 1	<ul style="list-style-type: none"> • Computer users; • Computer architecture; • Computer applications; • Peripherals.
2	Модуль 2	<ul style="list-style-type: none"> • Operating systems; • Graphical user interfaces; • Application programs; • Multimedia.
3	Модуль 3	<ul style="list-style-type: none"> • Computing support (1) • Networks; • Network configurations; • The World Wide Web
4	Модуль 4 (проект)	<ul style="list-style-type: none"> • The Internet; • Websites; • Creating a webpage; • Communications systems.
5	Модуль 5	<ul style="list-style-type: none"> • Computing support(2) • Data security (1); • Data security (2); • Software engineering;
6	Модуль 6	<ul style="list-style-type: none"> • Recent developments in IT; • The future of IT; • Online services; • Data transmission
7	Модуль 7	<ul style="list-style-type: none"> • People in computing; • Programming and languages • Comparing software packages; • Computer security.
8	Модуль 8 (проект)	<ul style="list-style-type: none"> • Data storage and management; • Computers in Education; • CALL; • Computers in Medicine.
9	Модуль 9	<ul style="list-style-type: none"> • Netspeak maxims; • The language of e-mail; • Computers for the disabled; • Robotics.
10	Модуль 10	<ul style="list-style-type: none"> • Robots characteristics; • Virtual reality; • VR input devises; • Machine translation.
11	Модуль 11	<ul style="list-style-type: none"> • AI and expert systems; • Computer-to-video conversion; • Listing; • Computers in the office.
12	Модуль 12 (проект)	<ul style="list-style-type: none"> • Magnetic storage; • Optical discs and drivers; • Flash memory;

		<ul style="list-style-type: none"> • Spreadsheets and databases
13	Модуль 13	<ul style="list-style-type: none"> • 24-bit color; • Computer graphics; • Programming languages; • Application programs.
14	Модуль 14	<ul style="list-style-type: none"> • Graphics and design; • Computer memory; • CPU and ALU;
15	Модуль 15	<ul style="list-style-type: none"> • Job interview; • writing CV and letter of application (Covering letter); • My Master degree work; • My Master degree project (theses, paper)
16	Модуль 16	Подготовка к экзамену

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями): лекционных занятий нет.

Тематика практических занятий

1 семестр

Модуль 1. COMPUTER USERS (Computer architecture: Computer applications; Peripherals)

Грамматический материал

“to be”, to have в Present Simple, повелительное наклонение; личные местоимения; указательные местоимения; множественное число существительных. Present Simple, Present Continuous, Past Simple, Past Continuous. Порядок слов в английском предложении. Виды вопросительных предложений.

Устные разговорные темы.

Name some types of devices that use 'computers on a chip'.

What uses of handheld computers are mentioned in the text?

What are the benefits of using computers with the following items?

a) Security systems; b) Cars; c) Phones

What smart devices are mentioned in the text?

What are smart cards used for?

What are the advantages of multimedia?

What can medical expert systems do?

How can computers help the disabled?

What types of computing systems are made available to people in remote locations using electronic classrooms or boardrooms?

What aspects of computing can people power determine?

1.1 Аудирование

Listen and write down the disadvantages of digital cameras (Unit4, Peripherals, p.25)

1.2 Письмо

Describe how you use computers in your study and in your free time.

1.3 Чтение

A) Cache Memory.

B) Ready for the Basillion-Byte drive.

C) an article on the speciality (SPE)

1.4 DVD

6 min English (BBC) Computers VS Humans

1.5 Лексико-грамматический тест

Name: _____ Date: _____

Section 1: Vocabulary

1 Match 1–5 with a–e to make common word partnerships.

- | | | | |
|---|----------|---|------------|
| 1 | mobile | a | station |
| 2 | data | b | phone |
| 3 | training | c | team |
| 4 | work | d | processing |
| 5 | sales | e | course |

2 Complete this conversation with the words in the box. You do not need all the words.

buy cost expensive much send

- 6
- 7 A: How much does the new laptop (6) _____?
- 8 B: £449.
- 9 A: That's very (7) _____. My new one was only £349. Are you going to (8) _____ it?
- 10 B: I don't know. Perhaps I need to (9) _____ George an email and ask him. He's an expert.
- 11 A: Good idea.

Section 2: Language

1 Choose the correct answer, A, B or C.

John (1) _____ from the USA (2) _____ works for a big computer company. The company (3) _____ 2,000 employees. He's based in the London office but he often (4) _____ around Europe. He is (5) _____ system analyst. He (6) _____ work on Mondays and Tuesdays but he works at the weekend. (7) _____ are six people in his team. He likes (8) _____ job because it's very interesting.

- | | | |
|--------------------|--------------------|---------------------|
| 1A does | B is | C come |
| 2A and | B so | C or |
| 3A has got | B got | C gets |
| 4 A travels | B travelling | C is travelling |
| 5 A system analyst | B a system analyst | C an system analyst |
| 6 A isn't | B don't | C doesn't |
| 7 A They | B There | C Their |
| 8 A he | B him | C his |

Section 3: Skills development

1 Complete this conversation with a–g.

Sacha: Hi, my name's Sacha.

Faris: (1) _____. I'm Faris.

Sacha: Do you work for IBM?

Faris: (2) _____.

Sacha: Which company do you work for?

Faris: (3) _____. I'm the new Chief Systems Analyst.

Sacha: (4) _____! Do you like your job?

Faris: (5) _____.

Sacha: Where are you based?

- Faris: (6) _____ .
 Sacha: Would you like to join me for lunch?
 Faris: (7) _____, thanks.
- a Absolutely – it’s very interesting
 - b Pleased to meet you
 - c In San Francisco
 - d Oh, congratulations
 - e I’d love to
 - f No, I don’t
 - g GF Systems

Section 4: Reading

1 Read these emails and complete the booking form.

From: Carla Lang, Training Officer
 To: All staff
 Subject: Workshops in May

Section 5: Listening

1 ▶ 03 Listen and choose the correct answer, A, B or C.

- 1 Karim is a _____.
 A system analyst B web designer C network administrator
- 2 Karim works in _____.
 A Qatar B Kuwait C the UK
- 3 Glenda is from _____.
 A Kuwait B the US C the UK

2 ▶ 20 Listen. Are these sentences *true* (T) or *false* (F)?

- 4 George needs some information about the website. (T / F)
- 5 Susan wants to know how many external visitors they get on the website. (T / F)
- 6 Susan wants the report by next month. (T / F)
- 7 The report must include where the visitors are from. (T / F)

Hi everyone

Please let me know which workshop you’d like to attend next month and which day you would like to go. Places are limited, so please contact me before 30th April.

Workshops available:

- Security procedures: 1 day, 13th or 14th May
- Website design: 1 day, 15th or 16th May
- 12 Setting up a network: 1 day, 20th or 21st May
- 13
- 14 Best wishes
- 15 Carla

17 From: Guy Danvers, Head of IT Department
 18 To: Carla Lang, Training Officer
 19 Subject: Workshops in May
 20
 21 Hi Carla
 22
 23 Two people in my department would like to participate in a workshop. The first is Mansoor Khan, one of our web designers. He wants to do the network workshop but he's away 16th–20th May. I hope there's a place for him on the second day. The second person is me. I'd like to do the 14th May workshop as I'm away on the 15th and 16th. I did the website design last month and it was excellent.
 24
 25 Kind regards
 26 Guy

27

28 Booking form for workshops

29
 30 Department: (1) _____
 31
 32 **PERSON 1** **PERSON 2**
 33 Name: (2) _____ (6) _____
 34 Job: (3) _____ (7) _____
 35 Course: (4) _____ (8) _____
 36 Preferred date: (5) _____ (9) _____
 37

1.7. Самостоятельная работа студентов

Изучение грамматического материала. Грамматика (My grammar lab) : модуль 1,2 5.
 Подготовка презентации по статье по специальности (SPE)

Модуль 2. OPERATING SYSTEMS (Graphical user interfaces; Application programs; Multimedia).

Грамматический материал

Present Perfect, Past Simple, Past Perfect. Препозитивные атрибутивные словосочетания. Перевод двучленных сочетаний типа “существительное + существительное”. Перевод многочленных словосочетаний типа “существительное + существительное + существительное”

2.1 Устные разговорные темы

Computer Architecture; HW Installation & Maintenance; Info Tech Applications (1);4 Info Tech Applications (2); Multi-user Operating System; Network Technology; Software Development Life Cycle; Standalone Computer System Support; Software Development Procedural Lang.

2.2 Аудирование

Listen to the description of a computer course.

2.3 Письмо

Write a description of your own computing course, or one of its components, in the same way.

2.4 Чтение

- 1) Operating Systems: Hidden software.
- 2) An article on the speciality (SPE).

2.5 Watching Videos: Choose and watch any news report on RT.

2.6 Лексико-грамматический тест на закрепление материала

Name: _____ Date: _____

1 Complete these questions with the words in the box. You do not need all the words.

how long how many how much how often
what when where which who why

- 1 A: _____ hits do they get each week? B: About 1,500.
2 A: _____ do people visit entertainment sites? B: Because they want to relax.
3 A: _____ website do you go to? B: I like news websites.
4 A: _____ do you use CNN for? B: Finding out about world news.
5 A: _____ do you use Facebook? B: In the evening.
6 A: _____ can I buy electronic products? B: Try amazon.com.
7 A: _____ do you visit Myspace? B: Every day.
8 A: _____ do you spend on the site each day? B: About an hour.
9 A: _____ traffic does each site get? B: It gets a lot of visitors.

2 Choose the correct words in *italics*.

When you are developing a website, (10) *first* / *secondly* you must discuss with the customer their requirements for the site to find out what they want. (11) *After* / *Secondly*, you need to analyse the information you received. (12) *Next* / *After* that you can develop a website specification. (13) *Then* / *Finally* you design and develop the website. (14) *Next* / *To finish* you get a specialist to write the content. (15) *Finally* / *Thirdly*, you test the site.

3 Complete this text with the correct form of *be* or *have*.

There (16) _____ a lot of information on the first site but there (17) _____ many photos and there (18) _____ a site map. The second site (19) _____ a lot of features and there (20) _____ excellent graphics.

4 Match 1–5 to a–e to make words or phrases.

- | | | | |
|----|---------|---|--------------|
| 21 | meta | a | profile |
| 22 | well- | b | optimisation |
| 23 | visitor | c | designed |
| 24 | user | d | tag |
| 25 | page | e | map |

5 Complete the words in these sentences.

- 26 That website is very in _ _ r _ _ t _ _ g.
27 These websites p r _ m _ t _ environmentally friendly shopping.
28 On Spanishforall.com I can p r _ c _ _ s _ my Spanish.
29 The flight website is very i _ f _ _ m _ _ _ v _ . It gives you details of thousands of flights.
30 Many websites o _ f _ _ r a service.

2.7 Самостоятельная работа студентов

Внеаудиторное чтение - 5 тыс. знаков (по специальности).

Изучение грамматического материала. Грамматика (Му grammar lab): модуль 7.

Презентация на 7 мин по прочитанной статье по специальности.

Модуль 3. COMPUTING SUPPORT (1) (Networks; Network configurations; The World Wide Web)

Грамматический материал

The future (plans): the present continuous, going to, will, might. The future (predictions): will, might, may, could, going to, likely. Инфинитив, герундий, причастие.

3.2 Устные разговорные темы

Data Communications; Information Systems & Services; Systems Development; Communication Project Management; Mathematics for Computing; LAN Topologies; PC Bus Architectures; Modems; How to connect printers; Unix Operating System; Pascal; Writing a program; Creating a database; Maintenance of desktops; Wordprocessing and other office applications; Binary system.

3.3 Аудирование

Listen to predictions about future communications, Listen to telephone conversations involving misunderstanding.

3.4 Письмо

Decide which applications programs would be used and for what purpose. Write your recommendations for one of the users/ Give reasons for each applications program you recommend: The name of the game; The company who produce it; The platform on which it's played; The bad points; The good points; The star rating.

3.5 Чтение

- 1) Application service providers.
- 2) An article on the speciality (SPE).

DVD watching

The Virtual Revolution

3.6 Лексико-грамматический тест на закрепление материала

Name: _____ Date: _____

1 Write questions with *could, can or would*.

4 Example:

5 you / help me? *Could you help me, please?*

6

7 1 give me / the new password? _____

8 2 shut / the door? _____

9 3 check / my answers? _____

10 4 recommend / an external hard drive? _____

11 5 enter / the data for me? _____

12 6 explain that / again? _____

13

2 Complete these conversations with *should or shouldn't*.

14 7 A: My computer isn't working.

15 B: You _____ buy a new computer.

16 8 A: I can't remember my password.

17 B: You _____ ask the administrator.

18 9 A: I gave my password to a friend.

19 B: You _____ give you password to another person.

20 10 A: What _____ I do? There's no internet connection.

21 B: Call the network administrator.

22 11 A: My computer's crashed and I've lost all my work!

23 B: You _____ always back up your work.

24 12 A: The battery overheated.

25 B: You _____ leave the laptop on charge all the time.

26 3 Complete this conversation with the words in the box. You do not need all the words.

27 enter got has right 's should then

28

29 A: Can you help me, please?

30 B: What (13) _____ the problem?

31 A: I don't know how to access the customer information.

32 B: (14) _____ your username and password. All (15) _____?

33 A: Yes, but what do I do (16) _____?

34 B: Press 2 followed by CUSTOMER. (17) _____ that?

35 A: Oh, yes. Here it is. Thanks.

4 Match words 1–5 with definitions a–e.

36 18 human resources a data about quantity of product in storage

37 19 data collection b double-checking and cleaning data

38 20 stock management c data about product specifications, details and design

39 21 data validation d data about employees, training and recruitment

40 22 data tabulation e gathering raw data

41 23 production f arranging data into table format for analysis

42

5 Complete these sentences with the words in the box. You do not need all the words.

43 about at between for from in into of

44

45 24 You must put that _____ the first column.

46 25 What's the difference _____ these two systems?

47 26 I'm worried _____ my computer. It's very slow.

48 27 Akil works _____ a big computer company.

49 28 You need to retrieve the data _____ the database.

50 29 How many people can access the information _____ the same time?

51 30 We organise the data _____ relevant groups.

Самостоятельная работа студентов

Внеаудиторное чтение - 5 тыс. знаков (по специальности).

Изучение грамматического материала. Грамматика (My grammar lab) : модуль 8.

Презентация по изученной статье (выбор магистранта) на 7 мин.

Модуль 4: PROJECT

Проектная групповая деятельность студентов по представленным ниже темам:

- The future of the Internet;
- Creating a webpage.
- Communications systems.

Зачет. Структура зачета:

Монологическое высказывание по одной из предложенных тем:

- What difference is there between applications software and operating systems?
- Why is the supervisor program the most important operating system program?
- What is the difference between resident and non-resident programs?
- What are the main functions of an operating system?

2. Лексико-грамматический тест (БРС)

2 семестр

Модуль 5. Data security (1) (Software engineering; Computing support(2); Data security (2); Software engineering)

4.1 Грамматический материал

Modal verbs, used to; relative clause with a participle. Причастия I, II. Причастные обороты

4.2 Устные разговорные темы

Which operating system is used on Apple Macintosh microcomputers? What is Penpoint designed for? Action; List all the files in a directory; Delete a file; Rename a file; Copy a file; Send a file to a printer; Obtain help; Create a directory; show date and time; Show users on system; Talk to other users on system; Search for a string in a file; VMS command Unix command; Name one system used on IBM mainframes; Which operating system is Linux related to? Name an IBM operating system similar to MS-DOS. Which operating system replaced MS-DOS? Which systems are in fact graphically orientated shells for MSDOS? How many versions of Windows 9X were developed? Which operating systems are designed for networks? Which operating system is used by DECVAX minicomputers?

4.3 Аудирование

Listen to the recordings which explain how the process works and take brief notes on each stage.

4.4 Письмо

Describe the advantages and disadvantages of networks. Try to link some of the advantages and disadvantages with your own examples.

4.5 Чтение

- 1) Network Communications.
- 2) An article on the speciality (SPE)

4.6 Watching an RT news reports on the recent events

4.7 Лексико-грамматический тест на закрепление материала

Name: _____ **Date:** _____

Section 1: Vocabulary

1 Match 1–5 with a–e to make common word partnerships.

- | | | | |
|---|----------|---|------------|
| 1 | mobile | a | station |
| 2 | data | b | phone |
| 3 | training | c | team |
| 4 | work | d | processing |
| 5 | sales | e | course |

2 Complete this conversation with the words in the box. You do not need all the words.

buy cost expensive much send

A: How much does the new laptop (6) _____?

B: £449.

A: That's very (7) _____. My new one was only £349. Are you going to (8) _____ it?

B: I don't know. Perhaps I need to (9) _____ George an email and ask him. He's an expert.

A: Good idea.

Section 2: Language

1 Choose the correct answer, A, B or C.

John (1) _____ from the USA (2) _____ works for a big computer company. The company (3) _____ 2,000 employees. He's based in the London office but he often (4) _____ around Europe. He is (5) _____ system analyst. He (6) _____ work on Mondays and Tuesdays but he works at the weekend. (7) _____ are six people in his team. He likes (8) _____ job because it's very interesting.

- | | | | |
|---|------------------|--------------------|---------------------|
| 1 | A does | B is | C come |
| 2 | A and | B so | C or |
| 3 | A has got | B got | C gets |
| 4 | A travels | B travelling | C is travelling |
| 5 | A system analyst | B a system analyst | C an system analyst |
| 6 | A isn't | B don't | C doesn't |
| 7 | A They | B There | C Their |
| 8 | A he | B him | C his |

Section 3: Skills development

1 Complete this conversation with a–g.

Sacha: Hi, my name's Sacha.

Faris: (1) _____. I'm Faris.

Sacha: Do you work for IBM?

Faris: (2) _____.

Sacha: Which company do you work for?

Faris: (3) _____. I'm the new Chief Systems Analyst.

Sacha: (4) _____! Do you like your job?

Faris: (5) _____.

Sacha: Where are you based?

Faris: (6) _____.

Sacha: Would you like to join me for lunch?

Faris: (7) _____, thanks.

- a Absolutely – it's very interesting
- b Pleased to meet you
- c In San Francisco
- d Oh, congratulations
- e I'd love to
- f No, I don't
- g GF Systems

Section 4: Reading

1 Read these emails and complete the booking form.

From: Carla Lang, Training Officer

To: All staff

Subject: Workshops in May

Hi everyone

Please let me know which workshop you'd like to attend next month and which day you would like to go. Places are limited, so please contact me before 30th April.

Workshops available:

Security procedures: 1 day, 13th or 14th May

Website design: 1 day, 15th or 16th May
Setting up a network: 1 day, 20th or 21st May

Best wishes
Carla

From: Guy Danvers, Head of IT Department
To: Carla Lang, Training Officer
Subject: Workshops in May

Hi Carla

Two people in my department would like to participate in a workshop. The first is Mansoor Khan, one of our web designers. He wants to do the network workshop but he's away 16th–20th May. I hope there's a place for him on the second day. The second person is me. I'd like to do the 14th May workshop as I'm away on the 15th and 16th. I did the website design last month and it was excellent.

Kind regards
Guy

Booking form for workshops

Department: (1) _____

	PERSON 1	PERSON 2
Name:	(2) _____	(6) _____
Job:	(3) _____	(7) _____
Course:	(4) _____	(8) _____
Preferred date:	(5) _____	(9) _____

4.7. Самостоятельная работа студентов

Внеаудиторное чтение - 5 тыс. знаков (по специальности).

Изучение грамматического материала. Грамматика (My grammar lab): модуль 9.

Подготовка презентации по прочитанной статье по специальности (SPE)

Модуль 6. *Recent developments in IT* (The future of IT; Online services; Data transmission)

5.1 Грамматический материал

Comparatives/ Superlatives. Определительный причастный оборот. Обстоятельственный причастный оборот. Объектный причастный оборот (сложное дополнение),

5.2 Устные разговорные темы

Name three different email protocols. Which email protocol is used to transfer messages between server computers? Why is SMTP unsuitable for delivering messages to desktop PCs? Name two host-based mail. Where are email messages stored in an SMTP system? What happens when you use your Web mail account to access a POP3 mailbox? Give an advantage and a disadvantage of having an option to leave POP3 messages on the server. What are the advantages of using the MAP4 protocol? Web mail systems use some of the same protocols as client/server mail. Some can access an ISP-based POP3 mailbox, allowing you to read your mail anywhere you can find a browser.

5.3 Аудирование

Listen to the recording to find the answers to these questions.

- 1 Why did John choose this topic?
- 2 What package is Netscape Composer a part of?
- 3 What previous experience did he have of website creation?
- 4 What's the price of his 'free' domain name?
- 5 What does he mean by 'Yahoo! just seems to swallow submissions'?
- 6 What do you think Yahoo! Clubs are?
- 7 List 4 tips he gives for other website builders.
- 8 List 4 website addresses he mentions.

5.4 Письмо

Write an evaluation of one of the websites listed (www.environment-agency.gov.uk
www.compaq.com www.abciissa.force9.co.uk/birds news.bbc.co.uk www.orange.co.uk) or a website of your choice.

5.5 Чтение

- 1) The Anatomy of a virus.
- 2) An article on the speciality (SPE).

5.6. Watching

Watch a latest news report on RT.

5.7. Лексико-грамматический тест на закрепление материала

Name: _____ Date: _____

1 Write questions with *could*, *can* or *would*.

Example:

you / help me?

Could you help me, please?

- 1 give me / the new password? _____
- 2 shut / the door? _____
- 3 check / my answers? _____
- 4 recommend / an external hard drive? _____
- 5 enter / the data for me? _____
- 6 explain that / again? _____

2 Complete these conversations with *should* or *shouldn't*.

- 7 A: My computer isn't working.
B: You _____ buy a new computer.
- 8 A: I can't remember my password.
B: You _____ ask the administrator.
- 9 A: I gave my password to a friend.
B: You _____ give you password to another person.
- 10 A: What _____ I do? There's no internet connection.
B: Call the network administrator.
- 11 A: My computer's crashed and I've lost all my work!
B: You _____ always back up your work.
- 12 A: The battery overheated.
B: You _____ leave the laptop on charge all the time.

3 Complete this conversation with the words in the box. You do not need all the words.

enter got has right 's should then

A: Can you help me, please?

- B: What (13) _____ the problem?
 A: I don't know how to access the customer information.
 B: (14) _____ your username and password. All (15) _____?
 A: Yes, but what do I do (16) _____?
 B: Press 2 followed by CUSTOMER. (17) _____ that?
 A: Oh, yes. Here it is. Thanks.

Match words 1–5 with definitions a–e.

- | | | | |
|----|------------------|---|---|
| 18 | human resources | a | data about quantity of product in storage |
| 19 | data collection | b | double-checking and cleaning data |
| 20 | stock management | c | data about product specifications, details and design |
| 21 | data validation | d | data about employees, training and recruitment |
| 22 | data tabulation | e | gathering raw data |
| 23 | production | f | arranging data into table format for analysis |

5 Complete these sentences with the words in the box. You do not need all the words.

about at between for from in into of
--

- 24 You must put that _____ the first column.
 25 What's the difference _____ these two systems?
 26 I'm worried _____ my computer. It's very slow.
 27 Akil works _____ a big computer company.
 28 You need to retrieve the data _____ the database.
 29 How many people can access the information _____ the same time?
 30 We organise the data _____ relevant groups.

5.8 Самостоятельная работа студентов

Внеаудиторное чтение - 5 тыс. знаков (по специальности).

Изучение грамматического материала. Грамматика (My grammar lab) : модуль 4.

Подготовка презентации по прочитанной статье по специальности (SPE)

Модуль 7. People in computing (Programming and languages; Comparing software packages; Computer security)

6.1 Грамматический материал

Zero and first conditionals, Second Conditional; каузативный, или побудительный, оборот. Независимый причастный оборот (Абсолютная причастная конструкция)
 -Ing/ Ed adjectives

6.2 Устные разговорные темы

Carry out a survey of mobile phone use amongst your classmates. Find out:

- 1 How many have mobile phones.
- 2 What they use them for.
- 3 What makes they have.
- 4 How often they use them per day.
- 5 What additional features their phones have, e.g. (phone bookж messages; calls register; games; calculator; alarm call)

6.3 Аудирование

Listen to the ex-hacker and answer the questions:

- 1) How could you hack into a system?
- 2) How could you stop people hacking into a system?

6.4 Письмо

Write your own description of how your browser finds the page you want. When you have finished, compare your answer with the listening script. Then write a website entry.

6.5 Чтение

- 1) The extract from a virus information database. "Method of infection"
- 2) An article on the speciality (SPE)

6.6 Watching a latest news report on RT

6.7 Лексико-грамматический тест на закрепление материала

I. Look up in the dictionary how to pronounce the following words. Write them down in the dictionary.

accounting	to edit	a folder
drafting	to finance	schematic
spreadsheet	charts	via
to gain	to scatter	enhance
to create	a cabinet	brochures

II. Read the text and do the exercises that follow it.

Application Programs

An Application Program is a software program that performs a specific function, such as accounting, word processing or drafting. There are some categories of application program to choose from spreadsheet, Database Management, Computer Aided Design (CAD), Communications, Graphic presentations, desktop Publishing, Integrated Programs, Window and Windows – based Programs. Within each category, there are several software programs which have gained industry-wide acceptance. Word processing: is the most common application for a personal computer. Most word processing software programs allow us to create, edit, and save documents, along with changing the position of the text in a document, inserting new information in the middle of the text, or removing words and sections no longer needed. With a typewriter, you would have to re-type the entire document after a few major changes. Given a computer, a document can be stored electronically and retrieved at any time for modification. Examples of word processing programs include: – Word Perfect; –MS-Word; –Multimate; –Wordstar; –Displaywrite; –Word for Windows; –Word Perfect for Windows. Accounting and spreadsheets: One of the primary functions of the first mainframe computers was to store and calculate volumes of financial data for banks and large businesses. Nowadays, a personal computer is capable of handling the accounting and finances of almost any small to medium-sized business. Many different programs are available for plotting financial trends and performing everyday bookkeeping functions. One of the most popular financial tools is called a spreadsheet. An electronic spreadsheet is a software program, which performs mathematical calculations and 'what – if' analysis. Besides replacing your pencil and calculator for solving financial and statistical problems, spreadsheets can display line graphics, bar charts, and scatter plot diagrams. Often accounting and spreadsheet programs are designed to work together, in efforts to provide the financial solution. Examples of accounting programs include: ACCPAC Simply Accounting, ACCPAC plus, Business Vision Turbo, New Views Accounting, Great Plains, Dac Easy, Peach Tree, Abacus II. Examples of spreadsheet programs include: Lotus 1-2-3, MS-Exel, Quatro Pro, Supercalc. Database Management. A database is a simply collection of related information. Some common examples are a phone book, an inventory list, a personal file. A Database Management Software program assists in manipulating and organizing the information in a database. A database application is any task ordinarily handled by a filing cabinet, multiply file folders, or some other information storage system. In a manual system, for example, each drawer in filing cabinet is reserved for a specific purpose, such as maintaining profile sheets on customers. Each profile is written on a standard form and a clerk places the file folder in the drawer. This manual process is identical to a computerized database, where the database software performs the function of the filing clerk. Rather than placing the customer profiles in the filing cabinet drawer, a computerized database stores each profile electronically on a disk. Some examples of a database management programs: Dbase, R:BASE, Paradox, FoxPro, Q&A, Oracle. Computer Aided Design. Computers are the perfect tools

for creating drawing or architectural plans. Because the drawings can be saved, it is easy to incorporate modifications, design improvements and corrections. Computers are often used on the final process of converting a computer drawing into a physical product. One such example is the manufacturing of electronic circuit boards. First, the electronic circuit drafting program produces the schematic design, then a second program tests the design by simulating the circuit's operation, and finally a third program constructs the circuit board from the design layout. Computer Aided Design programs are: AutoCAD, TANGO, PCAD, Generic CAD. Communications: Computers can communicate with each other via regular telephone lines and modems. Communication software programs enable different types of computers to exchange data using a common language. The IBM PC can actually emulate various types of equipment, around the world, with the help of software. Communication programs are: Smartcom, Kermit, Crosstalk, PC Talk, Pro Comm, PC Anywhere, CloseUp. Graphic Presentations: There are actually some people, who prefer to look at 14 columns of numbers across several pages for analyzing a business' performance. These people are called accountants. However, most people are visual learners of diagrams, graphs and charts for representing numerical trends. There are a variety of programs for displaying information graphically: –Lotus 1-2-3, Exel, Quatro Pro, Chartmaster, Chart, Harvard Graphics, Micrografix Powerpoint, DrawPerfect. Desktop Publishing is the process of taking a document and inserting graphics and applying enhanced formatting options. These programs take text from the more common word processor and produce print-shop quality output. Desktop publishing programs are used to create newsletters, brochures, reports, book and other publications. Desktop publishing programs include: Aldus PageMaker, Ventura Publisher, AMI Professional. Integrated Programs: they unite one or more of the primary computer applications, whether word processing, spreadsheet or database into a single package. These programs allow people to experiment with the major computer applications, while only investing in a single product. The most popular integrated programs are: –MS-Works, Q&A, Eight in one, Symphony, Framework. Microsoft Windows. Windows is a program, which enhances many aspects of using a microcomputer. It provides a graphical user interface (GUI and pronounced «Gooey») for programs running under the Windows environment. In other word, Windows allows a person to use a mouse and choose special symbols to point at and select desired functions, rather than having to remember commands. As well Windows' products allow a WYSIWYG ('what you see is, what you get') screen display, especially important for word processing and desktop publishing programs.

Here are some examples of Window – based products:

1. Word Perfect for Windows (word processing).
2. MS-Word for Windows (word processing).
3. MS-Exel for Windows (spreadsheet).
4. Aldus Page Maker (desktop publishing).
5. AMI Professional (word processing).
6. ACCPAC Simply Accounting (accounting).

III. Translate these into your own language:

1. software program
2. application program
3. industry-wide acceptance
4. along with changing the position
5. no longer needed
6. to re-type the entire document
7. calculate volumes of financial data
8. bookkeeping functions
9. to assist in manipulating and organizing the information
10. perfect tools
11. program tests the design
12. emulate various types
13. select desired functions

IV. Find English equivalents to the following words and expressions in the text:

1. выполнять специфическую функцию
2. самая распространенная прикладная программа
3. создавать, редактировать, сохранять документы
4. вставлять новую информацию
5. удалять слова, которые больше не нужны
6. может сохраниться электронно
7. получить в любое время
8. быть способным, быть в состоянии что-либо выполнять
9. ручной процесс
10. пласт
11. используется, чтобы создать
12. позволяет людям экспериментировать
13. выбрать

V. Finish the sentences according to the text.

1. An application program is a software
2. Word processing software programs allow us
3. An electronic spreadsheet is a
4. A data base application is any task
5. Computers are perfect tools for
6. Communication programs enable different types of computers
7. There are some people who prefer to look at 14 columns of numbers across several pages for
8. These programs take text from the more common word processor and
9. Windows allows a person

VI. Give appropriate definitions and examples of the following application programs:

- | | |
|--------------------------------|--------------------------|
| 1. word-processing | 5. communications |
| 2. accounting and spreadsheets | 6. graphic presentations |
| 3. database management | 7. desktop publishing |
| 4. computer aided design | 8. Microsoft Windows |

VII. What kind of programs do you choose to perform the following tasks:

1. to create, edit and save documents;
2. to make a phone book, inventory list, a personal file;
3. to store and calculate volumes of financial data for banks;
4. to use a mouse and choose special symbols to point at and select desired functions;
5. to create drawings or architectural plans;
6. to communicate with other persons via regular telephone to exchange data using a common language;
7. to unite one or more of the primary computer applications.

VIII. Answer the questions:

1. What is an application program?
2. What does word processing software program allow to do?
3. What was one of the primary functions of the first mainframe computers?
4. What is a personal computer capable doing now?
5. What is spreadsheet?
6. What is database?
7. What are the perfect tools for creating drawings?
8. What are desktop publishing programs used to?
9. What is windows?

IX. Give a short summary of the text.

6.8. Самостоятельная работа студентов

Внеаудиторное чтение - 5 тыс. знаков (по специальности).

Изучение грамматического материала. Грамматика (My grammar lab) : модуль 4,10.

Модуль 8. PROJECT

Проектная групповая деятельность студентов по представленным ниже темам:

- Data storage and management;
- Computers in Education;
- CALL;
- Computers in Medicine
- The eyes of your computer?
- How screen displays work?
- Printer

Зачет. Структура зачета:

2. Монологическое высказывание по одной из предложенных тем:

What other types of computer crime are there? Make a list:

- Love bug creates worldwide chaos.
- Hackers crack Microsoft software codes.
- Web phone scam.

How does a Trojan differ from a virus?

What does data encryption provide?

What system is commonly used for encryption?

3. Лексико-грамматический тест (БРС)

3 семестр

Модуль 9. Netspeak maxims (The language of e-mail; Computers for the disabled; Robotics)

7.1 Грамматический материал

Present Perfect/ Present Perfect Continuous Modal Verbs. Особенности герундия как части речи. Герундиальная конструкция.

7.2 Устные разговорные темы

1. Have you ever had a problem with a virus?
- 2 Have you ever had a software problem?
- 3 What kind of problem?
- 4 What did you do about it?
- 5 How did you get help?

List the security measures to protect hardware and software. Which measures would prevent or limit the effects of the computer disasters?

7.3 Аудирование

Radio programme interview with a computer support officer diagnosing a fault and giving advice to a customer.

7.4 Письмо

Write an essay on the Global Positioning System (GPS)

7.5 Чтение

Backup HSM and Media choice.

An article on the speciality (SPE).

7.6 Watch a latest news report on RT

7.7 Лексико-грамматический тест на закрепление материала

I. Look up in the dictionary how to pronounce the following words. Write them down in the dictionary.

to adjust
advanced

to check in
to enable

to maintain
a marvel

to amend	to execute	random
to assist	to guide	to rely on
to conjure	an image	a relative ease
to contribute	huge	to resemble
conversing	launching	a terminal

II. Read the text and do the exercises that follow it.

Computer Applications

Many people have or will have had some experience of ‘conversing’ with computers. They may have their own micro-computer, they may use a terminal from the main company at work or they may have a television set with a view data facility. Those who do not have this experience may observe the staff at, for example, an airline check-in or a local bank branch office sitting at their desks, pressing keys on a typewriter like a keyboard and reading information presented on a television type screen. In such a situation the check-in clerk or the branch cashier is using the computer to obtain information (e.g. to find out if a seat is booked) or to amend information (e.g. to change a customer’s name and address). The word computer conjures up different images and thoughts in people’s mind depending upon their experiences. Some view computers as powerful, intelligent machines that can maintain a ‘big brother’ watch over everyone. Others are staggered and fascinated by the marvels achieved by the space programs of the superpowers, where computers play an important part. Numerous factories use computers to control machines that make products. A computer turns the machines on and off and adjusts their operations when necessary. Without computers, it would be impossible for engineers to perform the enormous number of calculations needed to solve many advanced technological problems. Computers help in the building of spacecraft, and they assist flight engineers in launching, controlling and tracking the vehicles. Computers also are used to develop equipment for exploring the moon and planets. They enable architectural and civil engineers to design complicated bridges and other structures with relative ease. Computers have been of tremendous help to researchers in the biological, physical and social sciences. Chemists and physicists rely on computers to control and check sensitive laboratory instruments and to analyze experimental data. Astronomers use computers to guide telescopes and to process photographic images of planets and other objects in space. Computers can be used to compose music, write poems and produce drawings and paintings. A work generated by a computer may resemble that of a certain artist in birth style and form, or it may appear abstract or random. Computers are also used in the study of the fine arts, particularly, literature. They have also been programmed to help scholars identify paintings and sculptures from ancient civilizations. But computers do not have intelligence in the way humans do. They cannot think for themselves. What they are good at is carrying out arithmetical operations and making logical decisions at phenomenally fast speed. But they only do what humans program gives them to do. Apart from the speed at which computers execute instruction, two developments in particular have contributed to the growth in the use of computers – efficient storage of large amounts of data and diminishing cost. Today, computers can store huge amount of information on magnetic media and any item of this information can be obtained in a few milliseconds and displayed or printed for the user.

III. Translate these into your own language:

- | | |
|------------------------------------|-----------------------------------|
| 1. some experience of conversing | 8. advanced technological problem |
| 2. view data facility | 9. to guide telescopes |
| 3. to obtain information | 10. ancient civilization |
| 4. powerful, intelligent machine | 11. arithmetical operations |
| 5. to be staggered and fascinated | 12. logical decisions |
| 6. to adjust operations | 13. to execute instructions |
| 7. enormous number of calculations | 14. efficient storage |

IV. Translate these into English:

1. использовать терминал главной компании
2. нажимать кнопки на клавиатуре
3. получить информацию

4. различные образы
5. компьютер включает и выключает машины
6. разработать оборудование для исследования Луны и других планет
7. чувствительное оборудование
8. анализировать экспериментальные данные
9. могут быть использованы для сочинения музыки
10. работа, управляемая компьютером
11. помочь ученым определить
12. не могут думать сами
13. хорошо справляться с выполнением
14. вносить вклад

V. Give the situation from the text in which the following words and expressions are used:

- | | |
|--------------------------------|--------------------------------------|
| 1. people have some experience | 6. to process photographic images of |
| 2. different images | 7. to resemble |
| 3. it would be impossible | 8. intelligence |
| 4. spacecraft | 9. fast speed |
| 5. enable to design | 10. magnetic media |

VI. Fill in the gaps necessary prepositions:

1. People may use a terminal the main company work.
2. A clerk can press keys a typewriter.
3. The word computer conjures a different images.
4. A computer turns the machine and
5. Computers help building of spacecraft.
6. They are used to develop equipment exploring the moon and planets.
7. Chemists and physicists rely computers to control sensitive instruments.
8. Computers don't have intelligence the way humans do.
9. Computers are good arithmetical operations.
10. Computers can store huge amounts of information magnetic media.

VII. Ask questions to which the following statements might be the answers:

1. People may use a terminal from the main company at work.
2. In such a situation the check-in clerk is using the computer to obtain information.
3. The word computer conjures up different images and thoughts in people's mind.
4. Numerous factories use computers to control machines that make products.
5. A computer turns the machine on and off and adjust their operations.
6. Computers help in the building of spacecraft and assist flight engineers in launching.
7. Chemist and physicists rely on computers.
8. A work generated by a computer may resemble that a certain artist in a birth style and form.
9. Computers do only what humans program them to do.
10. Computers obtain huge amounts of information in a few milliseconds.

VIII. Agree or disagree with the following statements:

1. Only a few people have or will have had some experience of «conversing» with computers.
2. The word computer conjures up the same images and thoughts in computer's brain depending upon the structure of the computer.
3. Without computers it would be impossible for engineers to perform the enormous number of calculations.
4. Architects and civil engineers can't design complicated bridges and other structures with the help of computers.
5. Computers haven't been of tremendous help to researchers in the biological, physical and social sciences.
6. Poets and physicists rely on computers to control and check sensitive laboratory equipments.
7. Computers can be used to compose music, write poems and produce drawings and paintings.
8. Computers have intelligence in the way humans do.

9. Today, computers are very big, slow and can store little information on magnetic media.

IX. Write the plan of the text to retell it in English.

X. Points for discussion: advantages and disadvantages of computers.

4.8 Самостоятельная работа студентов

Внеаудиторное чтение - 5 тыс. знаков (по специальности).

Изучение грамматического материала. Грамматика (My grammar lab) : модуль 10.

Подготовка презентации на 7 мин по прочитанной статье (SPE)

Модуль 10. Robots characteristics (Virtual reality; VR input devices; Machine translation)

8.1 Грамматический материал

Articles and Quantifiers; Инфинитив и инфинитивные обороты. (Complex Object)

Relative clauses. (Complex Subject)

8.2 Устные разговорные темы

- A schoolteacher wants his young pupils to learn some basic mathematics by controlling a simple robot.
- The owner of a small business wants to create a simple database program to keep track of his stock.
- An engineer wants to develop a program for calculating the stresses in a mechanical device.
- A student wants to create webpages for a personal website.
- A systems programmer wants to add some new modules to an operating system.

8.3 Аудирование

Listen to an interview between a systems analyst and a hotel owner who wants to introduce a better computer system. What questions do you think the analyst will ask? Make a list; then compare your list with others in your group

8.4 Письмо

Write a website review.

Write a news item like the short newspaper texts or about any other hacking case known to you.

8.5 Чтение

1) Object-oriented programming.

2) An article on the speciality (SPE).

8.6 Watching a latest news report on RT

8.7 Лексико-грамматический тест на закрепление материала

Name: _____ Date: _____

1 Choose the correct words in *italics*.

1 *Many* / *Much* shops sell online these days.

2 We haven't got *some* / *much* knowledge about e-commerce security.

3 Do we need to spend *many* / *a lot of* money on security?

4 We have a *few* / *little* problems at the moment.

5 *Some* / *A little* websites are easier to navigate than others.

6 Nasser has a *few* / *little* knowledge of web design.

2 Complete this text with the words in the box.

and (x2) but or so

Our company sells clothes (7) _____ shoes online. We have a lot of customers (8) _____ not enough. We need to get more people coming to the website, (9) _____ we are improving it. Customers tell us that it is very slow (10) _____ crashes sometimes. We

therefore need to make it operate faster (11) _____ customers will give up and buy from another website.

3 Complete this conversation with *will* or *won't*.

A: (12) _____ the new system be easy to use?

B: Yes, it (13) _____ .

A: What happens first?

B: The customers (14) _____ type in all their details to register.

A: (15) _____ they be able to place an order then?

B: No, they (16) _____ . They (17) _____ need an account number before they can do that. They (18) _____ be able to buy anything without this number.

A: Will the bank check the payment?

B: If the customer doesn't have the money to pay, the order (19) _____ be rejected and the customer (20) _____ get the products.

4 Complete each sentence with one word from each box. You do not need all the words.

browse check go open pay put

account checkout order shopping transaction websites

21 You have to _____ a(n) _____ in order shop at ABG online.

22 I often _____ looking for products at good prices.

23 You must _____ the items in your _____ cart.

24 You should always _____ your _____ before you pay.

25 You can _____ for the _____ with a credit or debit card.

5 Choose the correct words in *italics*.

26 *Thank / Please* you for coming to this presentation.

27 First, I'm going to *talk / present* about e-commerce security.

28 We need product information and promotions to *attract / choose* customers.

29 You need firewalls to help stop cyber *leaks / attacks*.

30 When the customer *places / receives* the order, our server will confirm availability. Then the customer will be asked to pay.

8.8 Самостоятельная работа студентов

Внеаудиторное чтение - 5 тыс. знаков (по специальности).

Изучение грамматического материала. Грамматика (My grammar lab) : модуль 1,2.

Презентация по изученной статье по специальности (SPE)

Модуль 11. AI and expert systems (Computer-to-video conversion; Listing; Computers in the office.)

9.1 Грамматический материал

Third Conditional; Passive voice; Инфинитивный оборот, вводимый предлогом for (предложный инфинитивный оборот) Независимый инфинитивный оборот

9.2 Устные разговорные темы

- A programmer working for the US army wants to create a program for controlling a new type of weapon.
- A finance company needs to process data from its branch offices on its mainframe computer.

- A website designer wants to enable the data on his website to be easily processed by a number of different programs.
- A student studying artificial intelligence wants to write some programs for a course project.
- A college lecturer wants his students to learn the principles of programming.
- A professional programmer wants to create and sell a program for use in language learning.
- A website designer wants to password-protect a section of a website.

9.3 Аудирование

Listen to a documentary programme “Computers will catch up with the power and speed of the human brain by 2050. Some time after that they will start outstripping us and taking over from us”

9.4 Письмо

A wiki entry

9.5 Чтение

Licence to chill

Dawn of the cyberbabes

An article on the speciality (SPE)

9.6 Watch a latest news report on RT

9.7 Лексико-грамматический тест на закрепление материала

Name: _____ **Date:** _____

1 Complete this conversation with the present perfect of the verbs in brackets.

A: Hi, Emma. (1) _____ (you / do) that job for Mr Jones?

B: No, I (2) _____. I (3) _____ (not have) time.

I (4) _____ (be) so busy this morning.

A: (5) _____ (you / phone) him to ask what’s wrong?

B: Yes, I (6) _____ .

A: What’s the problem?

B: His screen (7) _____ (go) blank. He (8) _____ (not be) able to access any of his files this morning.

A: (9) _____ (he / check) all the cables?

B: Yes, he (10) _____. They’re all OK.

A: I wonder what caused this problem. Any ideas?

2 Write questions in the present perfect.

Example:

we / finish / the checks? *Have we finished the checks?*

11 you / see / Fatma? _____

12 they / find / the problem? _____

13 he / run / the system check? _____

14 she / update / the drivers? _____

3 Rewrite these sentences using the word in bold and *is/are used*.

Example:

This tool tightens screws.

to

This tool *is used to tighten* screws.

- 15 A multimeter measures electrical properties.
to
A multimeter _____ electrical properties.
- 16 Cable testers check electrical connections in wired devices.
for
Cable testers _____ electrical connections in wired devices.
- 17 A system diagnostic card tests the system operation as it boots up.
for
A system diagnostic card _____ the system operation as it boots up.
- 18 Diagnostic software identifies problems in computer hardware.
to
Diagnostic software _____ problems in computer hardware.
- 19 Wire strippers remove insulation.
for
Wire strippers _____ insulation.

4 Complete the words in these sentences.

- 20 A s _____ tightens and removes screws.
21 T _____ are used to hold small objects.
22 A r _____ ratchet driver drives screws and nuts easily.
23 A h __ k __ drives screws and bolts into six-sided sockets.
24 P _____ hold objects and cut or bend tough materials.
25 Insertion/Extraction c _____ insert and remove fibre connections in tight spaces.

5 Complete this text with the words in the box. You do not need all the words.

checked disconnected installed plugged saved switched worked
--

I (26) _____ my computer off yesterday and today I can't turn it on again. It (27) _____ fine yesterday. I (28) _____ all the cable connections – they were all (29) _____ in correctly. Luckily, I (30) _____ all my files onto a flash drive, so I can use another computer today.

9.8 Самостоятельная работа студентов

Внеаудиторное чтение - 5 тыс. знаков (по специальности).

Изучение грамматического материала. Грамматика (My grammar lab) : модуль 10,16.

Презентация на 7 мин по теме статьи (SPE)

Модуль 12. PROJECT

Проектная групповая работа студентов по предложенным темам :

- Computers for the disabled
- Magnetic storage;
- Optical discs and drivers;
- Flash memory;

ЗАЧЕТ: лексико-грамматический тест (БРС)

4 семестр

Модуль 13 24-bit color (Computer graphics; Programming languages; Application programs.)

13.1 Грамматический материал

Reported speech; General revision.

13.2 Устные разговорные темы

How do you think developments in IT will affect these areas of life in the next ten years?

Compare your predictions with others in your group. Try to agree on a ranking from *most likely* to *least like*:

- 1 How do you justify your claim that we are 'in the midst of convergence'?
- 2 What will be the difference between computers and humans after 2020?
- 3 What do you mean by a 'positive feedback loop' in computer development?
- 4 Why will knowledge of a major language be the only IT skill needed?
- 5 Which of the predictions do you accept?

13.3 Аудирование

Listen to the programme on how computers will catch up with the power and speed of the human brain by 2050. Some time after that they will start outstripping us and taking over from us.

13.4 Письмо

Summarise the views of Pearson and of the experts you heard on the recording on the Future of Information Technology. Give your own comments on their views. Write about 250 words.

13.5 Чтение

- Ananova
- The rise of the robots
- An article on the speciality (SPE)

13.6 Watch a latest news report on RT

13.7 Лексико-грамматический тест на закрепление материала

Name: _____ Date: _____

1 Complete this text with the past simple of the verbs in brackets and the words in the box.

ago because in last yesterday

Erik Larssen (1) _____ (graduate) from university (2) _____ 2006 and (3) _____ (get) a job with IBM in England. Two years (4) _____ he (5) _____ (leave) that job (6) _____ he wanted to travel around the world. (7) _____ July he (8) _____ (go) to America to work for Microsoft. (9) _____ he (10) _____ (buy) his first apartment. He (11) _____ (see) it for the first time last week and he loved it.

2 Write questions about Erik Larssen. Use the past simple.

- 12 A: _____ (graduate from university?)
B: In 2006.
- 13 A: _____ (get / job?)
B: At IBM, in England.
- 14 A: _____ (leave?)
B: Two years ago.
- 15 A: _____ (to America?)
B: To work for Microsoft.
- 16 A: _____ (buy / yesterday?)
B: His first apartment.

3 Match 17–20 to a–d to make questions.

- 17 Why don't you _____ a _____ changing the modem?

- 18 How about asking b we check the cables?
 19 Why don't c look at the instructions?
 20 What about d a colleague?

4 Complete these sentences with the words in the box.

bridge gateway hub repeater router
--

- 21 The _____ connects networks that use the same protocol.
 22 A _____ is an entrance to another network.
 23 A _____ sends the digital signal further on in the network
 24 A _____ channels incoming data but shares the bandwidth.
 25 A _____ connects networks and sends packages of data between them.

5 Choose the correct words in *italics*.

- 26 I don't think the software is compatible *with / to* this computer.
 27 We can check the information *in / on* the internet.
 28 My computer is connected *with / to* the network.
 29 The data is shared *between / over* all authorised users.
 30 The LAN connects devices *between / over* a small area.

13.8 Самостоятельная работа студентов

Внеаудиторное чтение - 5 тыс. знаков (по специальности).

Изучение грамматического материала. Грамматика (My grammar lab) : модуль 13.

Подготовка презентации на 7 мин по теме статьи (SPE)

Модуль 14. Graphics and design (Computer memory; CPU and ALU;)

14.1 Грамматический материал General revision

14.2 Устные разговорные темы

Search for the latest developments in the area of Information Technology you read in the SPE article. Make a summary of your findings to report to the rest of the class. In addition to journals, magazines and newspapers, you can try these websites:

Domestic appliances

Avatars

www.electrolux.co.uk www.pulse3d.com www.biovirtual.com

www.i-dtv.com www.bt.com/talkzone www.digimask.com

www.channel5.co.uk www.merloni.com www.kiwilogic.com

www.margherita.com www.softimage.com

www.aristonchannel.com www.ananova.com

www.sony.co.uk www.zanussi.co.uk

Robotics

www.aibo-europe.com

www.honda.co.jp/english/technology/robot

www.robotbooks.com/Mitsubishi-robots.htm

14.3 Аудирование

Listen to the recording and note each points made by each speaker for or against e-publishing

14.4 Письмо

Converting to a new system Write a paragraph describing each of these strategies for converting to a new computer system. Explain what its advantages and disadvantages are. (Write 250 words)

14.5 Чтение

Sporting robots

An article on the speciality (SPE)

14.6 Watch a latest news report on RT

14.7 Лексико-грамматический тест

Name: _____

Date: _____

1 Complete this conversation with the present perfect of the verbs in brackets.

- A: Hi, Emma. (1) _____ (you / do) that job for Mr Jones?
B: No, I (2) _____. I (3) _____ (not have) time.
I (4) _____ (be) so busy this morning.
A: (5) _____ (you / phone) him to ask what's wrong?
B: Yes, I (6) _____ .
A: What's the problem?
B: His screen (7) _____ (go) blank. He (8) _____
(not be) able to access any of his files this morning.
A: (9) _____ (he / check) all the cables?
B: Yes, he (10) _____. They're all OK.
A: I wonder what caused this problem. Any ideas?

2 Write questions in the present perfect.

Example:

we / finish / the checks? *Have we finished the checks?*

- 11 you / see / Fatma? _____
12 they / find / the problem? _____
13 he / run / the system check? _____
14 she / update / the drivers? _____

3 Rewrite these sentences using the word in bold and *is/are* used.

Example:

This tool tightens screws.

to

This tool *is used to tighten* screws.

- 15 A multimeter measures electrical properties.
to
A multimeter _____ electrical properties.
16 Cable testers check electrical connections in wired devices.
for
Cable testers _____ electrical connections in wired devices.
17 A system diagnostic card tests the system operation as it boots up.
for
A system diagnostic card _____ the system operation as it boots
up.
18 Diagnostic software identifies problems in computer hardware.
to
Diagnostic software _____ problems in computer hardware.
19 Wire strippers remove insulation.
for
Wire strippers _____ insulation.

Complete the words in these sentences.

- 20 A s _ _ _ _ _ tightens and removes screws.
21 T _ _ _ _ _ are used to hold small objects.
22 A r _ _ _ _ _ ratchet driver drives screws and nuts easily.

- 23 A h __ k __ drives screws and bolts into six-sided sockets.
 24 P _ _ _ _ _ hold objects and cut or bend tough materials.
 25 Insertion/Extraction c _ _ _ _ _ _ _ insert and remove fibre connections in tight spaces.

5 Complete this text with the words in the box. You do not need all the words.

checked disconnected installed plugged saved switched worked

I (26) _____ my computer off yesterday and today I can't turn it on again. It (27) _____ fine yesterday. I (28) _____ all the cable connections – they were all (29) _____ in correctly. Luckily, I (30) _____ all my files onto a flash drive, so I can use another computer today.

14.8 Самостоятельная работа студентов

Внеаудиторное чтение - 5 тыс. знаков (по специальности).

Изучение грамматического материала. Грамматика (My grammar lab) : модуль 10,16.

Презентация на 7 мин по теме статьи (SPE)

Модуль 15. Job interview (writing CV and letter of application (Covering letter); My Master degree work; My Master degree project(theses, paper)

15.1 Грамматический материал

General revision

15.2 Устные разговорные темы

My education; My career; My master`s degree work

Have you ever gone through a job interview? What questions were you asked?

Have you ever gone through a job interview in English? How did you manage? What questions were you asked?

Have you ever given presentations in English?

Was it a successful presentation? Why? Why not?

What examples of good presentations can you give

What examples of good presentations can you give

What is important when you present something? Give your tips

15.3 Аудирование

Listen to the job interview and analyse the answers

15.4 Письмо

- Study the c.v. of Paul who was interviewed in the listening assignment. Then write your own c.v. in the same way. For the purpose of this task, you can invent experience and assume you have passed all your examinations! Convert your notes into a written report. Your report should have these sections:1 Area of IT-definition2 Technology involved - hardware and software3 Applications4 Possible future developments
- Write CV and letter of application (Covering letter).

15.5 Проектная групповая работа студентов по предложенным темам:

Prepare a report on your Master`s degree work (7 мин)

Модуль 16. ПОДГОТОВКА К ЭЗАМЕНУ

Самостоятельная работа магистрантов + общее повторение по грамматическим темам

Внеаудиторное чтение - 5 тыс. знаков (по специальности).

Изучение грамматического материала. Грамматика (My grammar lab): модуль

3,11,14,15,17,18,19,20

Требования к самостоятельной работе обучающихся

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций			Способ контроля
		Текущий контроль	рубежный контроль по дисциплине	промежуточный контроль по дисциплине	
Модуль 1 <ul style="list-style-type: none"> • Computer users; • Computer architecture; • Computer applications; • Peripherals. 	УК-4 УК-5 УК-6 ОПК-4	Устный опрос	Лексико-грамматический тест на закрепление материала	-	устно письменно
Модуль 2 <ul style="list-style-type: none"> • Operating systems; • Graphical user interfaces; • Application programs; • Multimedia 	УК-4 УК-5 УК-6 ОПК-4	Устный опрос	Лексико-грамматический тест на закрепление материала	-	устно письменно
Модуль 3 <ul style="list-style-type: none"> • Computing support (1) • Networks; • Network configurations ; • The World Wide Web 	УК-4 УК-5 УК-6 ОПК-4	Устный опрос	Лексико-грамматический тест на закрепление материала	-	устно письменно
Модуль 4 (проект) <ul style="list-style-type: none"> • The Internet; • Websites; • Creating a webpage; 	УК-4 УК-5 УК-6 ОПК-4	Презентация	Лексико-грамматический тест на закрепление материала	-	устно

<ul style="list-style-type: none"> Communications systems 					
	УК-4 УК-5 УК-6 ОПК-4			Зачет	устно письменно
Модуль 5 <ul style="list-style-type: none"> Computing support(2) Data security (1); Data security (2); Software engineering; 	УК-4 УК-5 УК-6 ОПК-4	Устный опрос	Лексико-грамматический тест на закрепление материала	-	устно письменно
Модуль 6 <ul style="list-style-type: none"> Recent developments in IT; The future of IT; Online services; Data transmission 	УК-4 УК-5 УК-6 ОПК-4	Устный опрос	Лексико-грамматический тест на закрепление материала	-	устно письменно
Модуль 7 <ul style="list-style-type: none"> People in computing; Programming and languages Comparing software packages; Computer security. 	УК-4 УК-5 УК-6 ОПК-4	Устный опрос	Лексико-грамматический тест на закрепление материала	-	устно письменно
Модуль 8 (проект) <ul style="list-style-type: none"> Data storage and management; Computers in Education; CALL; Computers in Medicine. 	УК-4 УК-5 УК-6 ОПК-4	Презентация	Лексико-грамматический тест на закрепление материала	-	устно
	УК-4 УК-5 УК-6 ОПК-4			Зачет	устно письменно
Модуль 9 <ul style="list-style-type: none"> Netspeak maxims; The language of e-mail; 	УК-4 УК-5 УК-6 ОПК-4	Устный опрос	Лексико-грамматический тест на закрепление материала	-	устно письменно

<ul style="list-style-type: none"> Computers for the disabled; Robotics. 					
Модуль 10 <ul style="list-style-type: none"> Robots characteristics; Virtual reality; VR input devices; Machine translation. 	УК-4 УК-5 УК-6 ОПК-4	Устный опрос	Лексико-грамматический тест на закрепление материала	-	устно письменно
Модуль 11 <ul style="list-style-type: none"> AI and expert systems; Computer-to-video conversion; Listing; Computers in the office. 	УК-4 УК-5 УК-6 ОПК-4	Устный опрос	Лексико-грамматический тест на закрепление материала	-	устно письменно
Модуль 12 (проект) <ul style="list-style-type: none"> Magnetic storage; Optical discs and drivers; Flash memory; Spreadsheets and databases. 	УК-4 УК-5 УК-6 ОПК-4	Презентация	Лексико-грамматический тест на закрепление материала		устно
	УК-4 УК-5 УК-6 ОПК-4			Зачет	устно письменно
Модуль 13 <ul style="list-style-type: none"> 24-bit color; Computer graphics; Programming languages; Application programs. 	УК-4 УК-5 УК-6 ОПК-4	Устный опрос	Лексико-грамматический тест на закрепление материала	-	устно письменно
Модуль 14 <ul style="list-style-type: none"> Graphics and design; Computer memory; CPU and ALU; 	УК-4 УК-5 УК-6 ОПК-4	Устный опрос	Лексико-грамматический тест на закрепление материала		устно
Модуль 15 <ul style="list-style-type: none"> Job interview; writing CV and letter of application 	УК-4 УК-5 УК-6 ОПК-4	Устный опрос Презентация	Лексико-грамматический тест на закрепление материала		устно письменно

(Covering letter);					
<ul style="list-style-type: none"> • My Master degree work; • My Master degree project (theses, paper) 					
Модуль 16 Подготовка к экзамену	УК-4 УК-5 УК-6 ОПК-4				устно письменно
				Экзамен	устно письменно

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности процессе текущего контроля

8.2.1. Тестовые задания для самоконтроля

Целью тестирования является закрепление, углубление и систематизация знаний студентов, полученных на занятиях и в процессе самостоятельной работы; проведение тестирования позволяет ускорить контроль за усвоением знаний и объективизировать процедуру оценки знаний студента.

Перечень проверяемых компетенций: УК-4, УК-5, УК-6, ОПК-4

Тестовые задания для самоконтроля (в системе БРС)

Пример тест 1:

1) Underline the answer which best answers the question or fits the space.

- 0 Where are you from?
A I'm France. B I'm from France. C French. D I'm French.
- 1 How old are you?
A I have 16. B I am 16. C I have 16 years. D I am 16 years.
- 2 Are you having a nice time?
A Yes, I'm nice. B Yes, I'm having it. C Yes, I am. D Yes, it is.
- 3 Could you pass the salt please?
A Over there. B I don't know. C Help yourself. D Here you are.
- 4 Yesterday I went _____ bus to the National Museum.
A on B in C by D with
- 5 Sue and Mike _____ to go camping.
A wanted B said C made D talked
- 6 Who's calling, please?
A Just a moment. B It's David Parker. C I'll call you back. D Speaking.
- 7 They were _____ after the long journey, so they went to bed.
A hungry B hot C lazy D tired
- 8 Can you tell me the _____ to the bus station?
A road B way C direction D street
- 9 _____ you remember to buy some milk?
A Have B Do C Should D Did
- 10 - Don't forget to put the rubbish out.
- I've _____ done it!
A yet B still C already D even
- 11 You don't need to bring _____ to eat.
A some B a food C many D anything
- 12 What about going to the cinema?
A Good idea! B Twice a month. C It's Star Wars. D I think so.
- 13 - What would you like, Sue?
- I'd like the same _____ Michael please.

- A that B as C for D had
- 14 _____ people know the answer to that question.
- A Few B Little C Least D A little
- 15 It's not _____ to walk home by yourself in the dark.
- A sure B certain C safe D problem
- 16 _____ sure all the windows are locked.
- A Take B Have C Wait D Make
- 17 I'll go and _____ if I can find him.
- A see B look C try D tell
- 18 What's the difference _____ football and rugby?
- A from B with C for D between
- 19 My car needs _____ .
- A repairing B to repair C to be repair D repair
- 20 Tim was too _____ to ask Monika for a dance.
- A worried B shy C selfish D polite
- 21 I haven't had so much fun _____ I was a young boy!
- A when B for C during D since
- 22 Sorry, I don't know _____ you're talking about.
- A that B what C which D why
- 23 I'm afraid you _____ smoke in here.
- A could not B don't have to C are not allowed to D can't be
- 24 Everyone wanted to go out _____ John.
- A apart B unless C however D except
- 25 Honestly! I saw a ghost! I'm not _____ it up!
- A having B laughing C making D joking

Критерии и шкала оценивания компетенций

При оценивании степени усвоения компетенций путем проведения тестирования используется следующая шкала:

- менее 50 % правильных ответов – неудовлетворительно (недостаточный уровень освоения компетенции);
- 50 – 69 % правильных ответов – удовлетворительно (пороговый уровень освоения компетенции);
- 70 – 89 % правильных ответов – хорошо (продвинутый уровень освоения компетенции);
- 90 – 100 % правильных ответов – отлично (высокий уровень освоения компетенции).

8.2.2. Контрольная работа

I. Лексико-грамматический тест по модулю

TEST

Пример контрольной работы по 1 модулю. Вариант 1

Listening

1 *Track 13* Listen to a teacher talking about a school trip and complete the notes.

Visit to the Science Museum

Date: ¹ 27th May

Coach leaves at: ² _____ a.m.

Museum opens: ³ _____ a.m. to 6p.m.

1st guided tour at: ⁴ _____

Name of exhibition: Antenna

⁵ _____ break at: 11 a.m.

Number of themed galleries: 20

Recommended: ⁶ _____ the Modern World and The Secret Life of the ⁷ _____

Lunch: in picnic area at ⁸ _____ p.m.

IMAX film at: 1.15p.m.
Name of film: ⁹ _____ Station
2nd guided tour at: 2.45p.m.
Name of exhibition: Fast ¹⁰ _____
Free time: ¹¹ _____ to 5.30p.m.
Home by: 8.00p.m.

5

2 Listen again. Are the sentences true (T) or false (F)?

- 1 The teacher advises his students to be in the car park by 7.30a.m. F
- 2 They've all been to the museum before.
- 3 The Wellcome Wing had been closed until last week.
- 4 The teacher recommends two exhibitions about gadgets in the home.
- 5 They'll watch a film about what it's like to live and work in space.
- 6 The afternoon guided tour is about the development of Formula One cars.

5

Pronunciation

3 Track 14 Listen and write the number of words in each sentence. Contracted forms count as one word.

- 1 7
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6

5

Vocabulary and Grammar

4 Match 1–6 with a)–f).

Decide in your group what these kinds of computer crime are. Then match the crimes to the short descriptions which follow.

- 1 Salami Shaving
- 2 Denial of Service attack
- 3 Trojan Horse
- 4 Trapdoors
- 5 Mail bombing
- 6 Software Piracy
- 7 Piggybacking
- 8 Spoofing
- 9 Defacing
- 10 Hijacking
- a Leaving, within a completed program, an illicit program that allows unauthorised - and unknown - entry.
- b Using another person's identification code or using that person's files before he or she has logged off.
- c Adding concealed instructions to a computer program so that it will still work but will also perform prohibited duties. In other words, it appears to do something useful but actually does something destructive in the background.
- d Tricking a user into revealing confidential information such as an access code or a credit-card number.
- e Inundating an email address with thousands of messages, thereby slowing or even crashing the server.
- f Manipulating programs or data so that small amounts of money are deducted from a large

number of transactions or accounts and accumulated elsewhere. The victims are often unaware of the crime because the amount taken from any individual is so small.

g Unauthorised copying of a program for sale or distributing to other users.

h Swamping a server with large numbers of requests.

i Redirecting anyone trying to visit a certain site elsewhere.

j Changing the information shown on another person's website

	5
--	---

5 Complete the sentences with the prepositions in the box. Use some words more than once.

Put the verbs in brackets in the correct

	5
--	---

Put the verbs in brackets in the correct form in this description

of how smart cards work.

Smart cards prevent unauthorised users (access) systems and permit authorised users (have) access to a wide range of facilities. Some computers have smart card readers (allow) you (buy) things on the Web easily and safely with digital cash. A smart card can also send data to a reader via an antenna (coil) inside the card. When the card comes within range, the reader's radio signal (create) a slight current in the antenna (cause) the card (broadcast) information to the reader which (allow) the user, for example, (withdraw) money from an ATM or (get) access to a system.

6 Complete the sentences. Use the correct form of the word in capitals.

1 She's been unemployment for six months. She can't find a job. EMPLOY

2 The job market for university graduates is much more _____ these days. COMPETE

3 My son wants to specialise in _____ engineering. GENE

4 I heard a _____ talk about the meaning of dreams. FASCINATE

5 They were sent home from school for _____ the teacher. OBEY

6 I didn't get an interview because I didn't have the right _____. QUALIFY

	5
--	---

Link these statements with *while* or *until*, whichever is most appropriate.

1 Calculate all sales. There are no more sales.

2 Search for records containing the term. There are still records containing the term.

3 Total extra items. Extra items remain.

4 Search member records. There are no more records.

5 Print all addresses. There are still addresses available.

6 Display client names. There are no names remaining.

7 List all guests. There are no guests left.

8 Total monthly sales. There are no more sales for the current year

7 Replace the verb in italics with a phrasal verb of similar meaning. All the phrasal verbs required have been used in this book.

1 Don't *discard* your credit card receipts; they could help fraudsters.

2 Trying to *penetrate* computer systems is against the law.

3 The typical hacker is a young person who has not *matured* yet.

4 The best way to *begin* hacking into a system is to try to get hold of a password.

5 If someone *telephones* you and asks for your password, don't *provide* it.

6 Hackers *closed* Hotmail for five hours.

7 Hackers *accumulated* a telephone bill of £1m for Scotland Yard.

8 The difficult thing was to *determine* how the website would look.

9 So you won't forget, *record* the ID number the support technician gives you.

10 *Examine* the manufacturers' websites before you phone for help.

	5
--	---

8 Underline the correct answer: a), b), c) or d).

1 We don't c eat out on Tuesdays.

a) easily b) early c) usually d) never

2 I couldn't leave at six because I _____ finished the report.

a) had b) hadn't c) wasn't d) wouldn't

- 3 We talked for hours about _____ we used to live.
a) where b) which c) that d) which
- 4 She _____ to get promoted before me.
a) should b) might not c) won't d) isn't likely
- 5 Your order _____ sent by first class post and will arrive tomorrow.
a) is being b) has being c) will d) is
- 6 He asked me what time _____ arrive.
a) we'll b) we'd c) would we d) we have
- 7 If I'd seen you, I _____ hello.
a) 'd say b) 'll say c) would've said d) had said
- 8 We _____ them since we were children.
a) know b) knew c) 've been knowing
d) 've known
- 9 While we _____ to check in, they announced that our plane was delayed.
a) waited b) are waiting c) were waiting
d) had waited
- 10 He's been working there since _____.
a) five months b) March c) two years
d) a long time.
- 11 _____ we arrived, the concert had started.
a) While b) Until c) As soon as d) By the time

	10
--	----

9 Complete the second sentence so that it means the same as the first.

- 1 We last saw each other six months ago.
We *haven't seen each other* for six months.
- 2 There aren't many nice places to eat here.
There are only _____.
- 3 If sales don't improve, I'll lose my job.
Unless _____.
- 4 They're building a new factory near the river.
A new factory _____.
- 5 He told them they shouldn't smoke so much.
He warned _____.
- 6 I wasn't able to get in touch with her.
I didn't _____.

	5
--	---

10 Complete the text about popular words with one word in each gap.

Do you tweet on Twitter?

It ¹ *will* probably come as no surprise that not only was Twitter the fastest growing website ² _____ 2009, but 'Twitter' was also the most widely used word in the media. 'Obama' was in ³ _____ place and 'H1N1', the name of the swine flu virus that spread all over ⁴ _____ world, was in third. More surprisingly, the success of Stephanie Meyer's *Twilight* series of ⁵ _____ and films pushed the word 'vampire' into fifth place. The popularity of the ⁶ _____ 'Twitter' summed up the rise of social networking on the Internet. It was also a 'fun' word, ⁷ _____ led to the creation of a whole new set of vocabulary. For example, 'tweet', 'tweetaholic' and even 'tweet up', which means to arrange to ⁸ _____ up with your friends. If further proof of social networking as ⁹ _____ huge cultural force was needed, the New Oxford American Dictionary chose 'unfriend' as its 2009 Word of the ¹⁰ _____. To 'unfriend' means to remove someone as a friend on a social networking ¹¹ _____ like Facebook. Have you unfriended anyone recently?

	10
--	----

Listening

1 **Track 13** Listen to a teacher talking about a school trip and complete the notes.

Visit to the Science Museum

Date: ¹ 27th May

Coach leaves at: ² _____ a.m.

Museum opens: 10a.m. to ³ _____ p.m.

1st guided tour at: ⁴ _____

Name of Exhibition: Antenna

Coffee break at: ⁵ _____ a.m.

Number of themed galleries: ⁶ _____

Recommended: Making the ⁷ _____ World and The Secret Life of the Home

Lunch in: ⁸ _____ area at 12.30p.m.

IMAX film at: 1.15p.m.

Name of film: Space ⁹ _____

2nd guided tour at: 2.45p.m.

Name of exhibition: ¹⁰ _____ Forward

Free time: 3.45 to ¹¹ _____ p.m.

Home by: 8.00p.m.

5

2 Listen again. Are the sentences true (T) or false (F)?

1 The teacher advised his students to be in the car park by 7.30a.m. F

2 The Wellcome Wing has exhibitions about modern art and science. —

3 The teacher recommended two permanent exhibitions about contemporary science. —

4 The students will watch a film about daily life on the International Space Station. —

5 *Fast Forward* is an exhibition about how Formula One technology is being adapted for use in daily life. —

6 The visit will end with a guided tour of some interesting new galleries. —

5

Pronunciation

3 **Track 14** Listen and write the number of words in each sentence. Contracted forms count as one word.

1 7

4 _____

2 _____

5 _____

3 _____

6 _____

5

Vocabulary and Grammar

4 Match 1–6 with a)–f).

1 organic d a) money

2 natural — b) off

3 hand — c) course

4 dating — d) ~~food~~

5 genetic — e) research

6 romantic — f) luggage

7 log — g) talent

8 raise — h) estate

9 online — i) site

10 council — k) comedy

11 do — l) engineering

5

5 Complete the sentences with the prepositions in the box. Use some words more than once.

with in to on down up for at

- 1 I haven't made friends with many people at work yet.
- 2 Please come in and make yourself _____ home.
- 3 Ben's always had an aptitude _____ cooking.
- 4 I don't think it'll work. She has so little in common _____ him.
- 5 Since they got back from Singapore, they haven't been able to settle _____ again.
- 6 His teacher thinks Tim's not paying enough attention _____ his homework.
- 7 If they'd left earlier, they would've been able to check _____ for their flight on time.
- 8 I was embarrassed because I was wearing my jeans, but everybody else had dressed _____ for the party.
- 9 I wouldn't rely _____ him if I were you.
- 10 I know you didn't do it _____ purpose.
- 11 Unfortunately, dancing doesn't come naturally _____ him.

	5
--	---

6 Complete the sentences. Use the correct form of the word in capitals.

- 1 She's been unemployed for six months. She can't find a job. EMPLOY
- 2 They _____ the teacher so they had to do extra homework. OBEY
- 3 The problem is that she's too good. She's _____ for the job. QUALIFY
- 4 I think he's got a very _____ job in the government. INFLUENCE
- 5 Please accept my apologies. I _____ what you said. UNDERSTAND
- 6 If you'd arrived on time, he wouldn't have been so _____. ANNOY

	5
--	---

7 Correct one mistake in each question.

- 1 What for did you do that?
What did you do that for?
- 2 Who's the woman that she was so rude to you?

- 3 Have you see them last weekend?

- 4 Who did sent you that lovely card?

- 5 If he'd spoke to you, what would you have done?

- 6 How is made this table?

	5
--	---

8 Underline the correct answer: a), b), c) or d).

- 1 We don't c eat out on Tuesdays.
a) easily b) early c) usually d) never
- 2 She _____ them since she was at primary school.
a) knows b) knew c) 's been knowing
d) 's known
- 3 While they _____ at the gate, they found out the flight would be five hours late.
a) waited b) are waiting c) were waiting
d) had waited
- 4 I've been working here for _____.
a) five months b) March c) two years ago
d) last year
- 5 _____ we arrived, the concert started.
a) While b) Until c) As soon as d) By the time
- 6 He couldn't leave work early because he _____ asked his boss.
a) had b) hadn't c) wasn't d) wouldn't
- 7 We talked for hours about _____ we used to play together in a band.
a) when b) which c) that d) which
- 8 I _____ to get promoted before him.

- a) should b) might not c) won't
d) 'm not likely

9 Your order _____ sent by first class post and will arrive tomorrow.
a) 's been b) has being c) will d) is

10 She asked them what time _____ leave.
a) they'll b) they'd c) would they d) they have

11 If I'd met you, we _____ had lunch.
a) would b) won't have c) could've d) might

10

9 Complete the second sentence so that it means the same as the first.

- 1 We last saw each other six months ago.
We *haven't seen each other* for six months.
- 2 They're delivering the furniture tomorrow.
The furniture _____.
- 3 She told us it would be a good idea to take a taxi.
She advised _____.
- 4 The quality isn't as good as it used to be.
The quality is _____.
- 5 There wasn't much food left after the party.
There was only _____.
- 6 If it doesn't stop raining, we won't be able to go for a walk.
Unless _____.

5

10 Complete the text with one word in each gap.

Do you tweet on Twitter?

It ¹ *will* _____ probably come as no surprise that not only was Twitter ² _____ fastest growing website in 2009, but 'Twitter' was also the ³ _____ widely used word in the media. 'Obama' was in second place and 'H1N1', the name of the swine flu virus that spread all over the world, was in ⁴ _____. More surprisingly, the success of Stephanie Meyer's *Twilight* series of books and ⁵ _____ pushed the word 'vampire' into fifth place. The popularity of the word 'Twitter' summed up the rise of ⁶ _____ networking on the internet. It was also a 'fun' word, which led to the creation of a whole new set of vocabulary. For example, 'tweet', 'tweetaholic' and even 'tweet up', ⁷ _____ means to arrange to meet ⁸ _____ with your friends. If further proof of social networking as a huge cultural force was needed, ⁹ _____ New Oxford American Dictionary chose 'unfriend' as its 2009 Word of the Year. To 'unfriend' means to remove someone as a ¹⁰ _____ on a social networking site like Facebook. ¹¹ _____ you unfriended anyone recently?

5

Reading

11 Match gaps 1–6 in the text with sentences

a)–g) opposite. There is **one** extra sentence you do not need.

Teenage boy climbs Everest

In May 2010, American teenager Jordan Romero made history by becoming the youngest person to climb the highest peak in the world, Mount Everest (8,848m). ¹ *a*. The first thing he did when he reached the summit was to make a phone call, saying, 'Mom, I'm calling you from the top of the world!'

Jordan made the climb with his father Paul, his step-mother Karen Lundgren and three Sherpa guides, all experienced mountaineers. However, despite Jordan's age, he was by no means an inexperienced climber. In fact, this was his sixth major achievement in his dream to climb the Seven Summits, the highest peaks on all seven continents. ² _____. Between 2007 and 2009, he climbed five others in North and South America, Australia and Europe. Having climbed the Asian one, this left only the Vinson Massif (4,892m) in Antarctica to achieve his dream of being the youngest person to climb all seven.

³ _____. There was a painting on a corridor wall in his California school which showed the highest point on every continent, and it fascinated him. He did some research and then one day, he said to his father, 'Dad, I want to climb the Seven Summits.' His father immediately started training him and the following year they climbed Kilimanjaro. Despite Jordan's achievements, the Everest climb also attracted criticism from people who said he was too young to take such risks. It is true that climbing at such high altitudes can be dangerous. ⁴ _____. Furthermore, a previous record

holder for the youngest person to climb Mount Everest, 16 year old Temba Tsheri from Nepal, lost five fingers from frostbite during his climb due to the extreme cold.

But Jordan's father rejected the criticisms, saying, 'We were so prepared, everything went absolutely perfectly. ⁵ ____.' He said they'd spent several weeks getting used to the high altitude. He thought Jordan had trained hard and had been ready for the challenge.

Jordan himself said, 'I'm the one who started this project. ⁶ _____. I know it's a big goal and lucky for me, my family is supporting me every step of the way. In fact my family is my team.'

He hopes his adventure will inspire young people around the world to set themselves challenges – to get fit and aim high.

- a) ~~Jordan was 13 years old.~~
- b) Age has nothing to do with anything.
- c) Jordan says he was first inspired to climb at the age of nine.
- d) The cold and the lack of oxygen has killed many climbers in the past.
- e) It's my dream we are following.
- f) Their knowledge and experience of the mountain will help keep us all safe.
- g) He conquered the first one, Mount Kilimanjaro (5,895m), in Africa when he was ten.

	10
--	----

12 Read the text again and choose the correct answer: a), b), or c).

1 When Jordan got to the top of Everest, he called his c.

- a) father
- b) friends
- c) mother

2 He hasn't climbed the highest mountain in _____ yet.

- a) Africa
- b) Asia
- c) Antarctica

3 Jordan first got interested in climbing when he was _____.

- a) at school
- b) seven
- c) a teenager

4 The main criticism of Jordan's Everest climb was _____.

- a) the cold
- b) his age
- c) the lack of oxygen

5 Before the climb, _____.

- a) Jordan did a lot of training
- b) Jordan's father was very worried
- c) Jordan had frostbite

6 Jordan wanted to climb Everest because _____.

- a) it was what he dreamt of
- b) his family wanted him to do it
- c) he wanted to encourage young people to keep fit

	5
--	---

Speaking

13 Cross out the option or response that is not possible.

1 So should I dress smartly tonight?

- a) ~~I see.~~
- b) Of course.
- c) That's right.

2 Did you know that if you miss breakfast, you can't concentrate so well?

- a) Oh, really?
- b) I have no idea.
- c) Can't you?

3 What should I get them as a wedding present?

- a) Don't forget to send them a card.
- b) I don't know.
- c) If I were you, I'd give them some money.

4 I'm afraid our flight has been cancelled.

- a) You can't be serious. b) Well done.
 c) That's terrible!
- 5 A: Would you suggest taking a swimsuit?
 B: Yes, _____ quite hot in June.
 a) it's generally b) on the whole, it's
 c) it tends to
- 6 A: That was a fantastic play, wasn't it?
 B: Yes, but I _____ the seats were overpriced.
 a) for one thing b) do think c) must say

	5
--	---

14 Match gaps 1–11 in the conversation with

a)–k) below.

- A: ¹ Have a my car keys, Anna?
 B: I'm fairly ²_____ I left them on the table.
 A: No, I've looked there. Did you put them in your handbag?
 B: It's ³_____. I can't remember. Where *is* my handbag anyway?
 A: I ⁴_____ a clue. You know, I think we should buy a red carpet!
 B: Really? Why red?
 A: I read an article about it. Apparently red helps you remember details better.
 B: What exactly ⁵_____ mean?
 A: Well, for one ⁶_____, we're getting very forgetful these days.
 B: Yes, but the way I ⁷_____, that's because we spend too much time using computers.
 A: ⁸_____! I think I'll try using a red screen on mine.
 B: OK, but ⁹_____ you do, don't buy a red carpet!
 A: OK, don't worry. Hey! ¹⁰_____ guess what!
 B: You found the keys?
 A: Yes, they were in my pocket ...
 B: You're ¹¹_____!

- | | |
|------------------------|----------------|
| a) you seen | g) Exactly |
| b) whatever | h) joking |
| c) possible | i) haven't got |
| d) thing | j) do you |
| e) You'll never | k) see it |
| f) sure | |

	10
--	----

Writing

15 Underline the correct alternatives.

The best meal of my life!

What's the ¹*more* / *most* delicious food you've ever eaten? Mine was chicken soup. ²*In all probability* / *On the whole*, it wasn't just the soup itself, but where and when it was eaten. It happened ³*during* / *while* I was working in Morocco during Ramadan, ⁴*which* / *when* Muslims don't eat or drink anything from sunrise ⁵*until* / *by* sunset, and never complain.

I'm not a Muslim, ⁶*however* / *also* I admired the willpower of my friends ⁷*so* / *such* a lot that one day I decided to share the experience with them. It was one of the most memorable days of my life, full of unexpected feelings ⁸*or* / *and* emotions.

⁹*Finally* / *As* the sun was going down, I joined the crowds of people in the square, ¹⁰*which* / *where* cafés had prepared bowls of steaming chicken soup and sticky, sweet desserts. Everyone had a bowl of soup and held their spoons, ready to eat. ¹¹*As soon as* / *As well as* the sun set, we lifted our spoons. Food had never tasted so good.

	5
--	---

16 Choose one of the topics below and write an essay / a story on a separate piece of paper. Use the paragraph notes to help you. Write 130–150 words.

Topic A

If you could choose to be a famous person from history, who would you choose?

Para 1: say who the person is and what they are famous for

Para 2: give two or three reasons why you would like to be them

Para 3: say what things you would do differently from them, and why

Topic B

Write a story beginning with these words:

It was the most important day of my life.

Para 1: say why the day was important

Para 2: describe what happened on this day

Para 3: say what the conclusion was – positive or negative

	10
--	----

Total:	100
--------	-----

Reading

11 Match gaps 1–6 in the text with sentences

a)–g) opposite. There is one extra sentence you do not need.

Teenage boy climbs Everest

In May 2010, American teenager Jordan Romero made history by becoming the youngest person to climb the highest peak in the world, Mount Everest (8,848m). ¹ e. The first thing he did when he reached the summit was to make a phone call, saying, ‘Mom, I’m calling you from the top of the world!’

Jordan made the climb with his father Paul, his step-mother Karen Lundgren and three Sherpa guides, all experienced mountaineers. However, despite Jordan’s age, he was by no means an inexperienced climber. In fact, this was his sixth major achievement in his dream to climb the Seven Summits, the highest peaks on all seven continents.

² _____. Between 2007 and 2009, he climbed five others in North and South America, Australia and Europe. Having climbed the Asian one, this left only the Vinson Massif (4,892m) in Antarctica to achieve his dream of being the youngest person to climb all seven.

³ _____. There was a painting on a corridor wall in his California school which showed the highest point on every continent, and it fascinated him. He did some research and then one day he said to his father, ‘Dad, I want to climb the Seven Summits.’ His father immediately started training him and the following year they climbed Kilimanjaro.

Despite Jordan’s achievements, the Everest climb also attracted criticism from people who said he was too young to take such risks. It is true that climbing at such high altitudes can be dangerous. ⁴ _____. Furthermore, a previous record holder for the youngest person to climb Mount Everest, 16-year-old Temba Tsherri from Nepal, lost five fingers from frostbite during his climb due to the extreme cold.

But Jordan’s father rejected the criticisms, saying, ‘We were so prepared, everything went absolutely perfectly.

⁵ _____’. He said they’d spent several weeks getting used to the high altitude. He thought Jordan had trained hard and had been ready for the challenge.

Jordan himself said, ‘I’m the one who started this project. ⁶ _____. I know it’s a big goal and luckily for me, my family is supporting me every step of the way. In fact my family is my team.’

He hopes his adventure will inspire young people around the world to set themselves challenges – to get fit and aim high.

- a) The cold and the lack of oxygen has killed many climbers in the past.
- b) It’s my dream we are following.
- c) Their knowledge and experience of the mountain will help keep us all safe.
- d) He conquered the first one, Mount Kilimanjaro (5,895m), in Africa when he was ten.
- e) ~~Jordan was 13 years old.~~
- f) Age has nothing to do with anything.
- g) Jordan says he was first inspired to climb at the age of nine.

	10
--	----

12 Read the text again and choose the correct answer: a), b) or c).

1 When Jordan got to the top of Everest, he called his c.

- a) father
- b) friends
- c) mother

2 He’d already climbed _____ of the highest mountains in the world.

- a) five
- b) six
- c) seven

3 Jordan climbed Kilimanjaro when he was _____.

- a) seven
- b) nine
- c) ten

4 Some people thought Jordan shouldn’t climb Everest because _____.

- a) he would get frostbite
- b) the mountain was too high
- c) he wasn't old enough

- 5 Before the climb, _____.
- a) Jordan trained very hard
 - b) he spent several months on Everest
 - c) his father was very worried

- 6 Jordan would like _____.
- a) everybody to climb mountains
 - b) to inspire other teenagers
 - c) to find more challenges

	5
--	---

Speaking

13 Cross out the option or response that is not possible.

- 1 So should I dress smartly tonight?
 a) ~~I see.~~ b) Of course. c) That's right.
- 2 I'm afraid the party's been cancelled.
 a) Really? b) Well done. c) That's a shame.
- 3 A: Do you recommend taking a sweater?
 B: Yes, _____ quite cold in the evenings.
 a) it's generally b) on the whole, it's
 c) it tends to
- 4 A: That was a fantastic meal, wasn't it?
 B: Yes, but I _____ the food was overpriced.
 a) for one thing b) do think c) must say
- 5 Did you know that if you listen to Bach, it helps you to learn better?
 a) Oh, really? b) I have no idea.
 c) Does it? That's interesting.
- 6 What should we get Harry and Sara for their wedding anniversary?
 a) Don't forget to buy them a plant.
 b) I don't know.
 c) If I were you, I'd just send them a card.

	5
--	---

14 Match gaps 1–11 in the conversation with

a)–k) below.

- A: ¹Have a my car keys, Anna?
 B: I'm ²_____ sure I left them on the table.
 A: No, I've looked there. Did you put them in your handbag?
 B: Maybe. I ³_____. Where *is* my handbag anyway?
 A: I haven't got ⁴_____. You know, I think we should buy a red carpet!
 B: ⁵_____? Why red?
 A: I read an article about it. Apparently red helps you remember details better.
 B: You've ⁶_____.
 A: Well, ⁷_____ thing, we're getting very forgetful these days.
 B: Yes, but ⁸_____ I see it, that's because we spend too much time using computers.
 A: Exactly! I think I'll try using a red screen on mine.
 B: OK, but whatever ⁹_____, don't buy a red carpet!
 A: Don't worry. Hey, you'll ¹⁰_____ what!
 B: You found the keys?
 A: Yes, in my pocket ...
 B: ¹¹_____ joking!

- a) ~~you seen~~
- b) the way
- c) you do
- d) fairly
- e) never guess
- f) You're
- g) Really
- h) a clue
- i) lost me
- j) can't remember
- k) for one

	10
--	----

Writing

15 Underline the correct alternatives.

The best meal of my life!

What's the ¹more / most delicious food you've ever eaten? Mine was chicken soup. ²In general / In all likelihood it wasn't just the soup itself, but where and ³what / when it was eaten. It happened when I was working in Morocco ⁴while / during Ramadan, when Muslims don't eat ⁵or / but drink anything from sunrise to sunset, and never complain.

⁶Although / However I'm not a Muslim, I admired the willpower of my friends so much ⁷than / that one day I decided to share the experience with them. It was one of the most memorable days of my life, full of unexpected feelings and emotions.

⁸Finally / By the time the sun was setting, I'd joined the crowds of people in the square, ⁹which / where the cafés had prepared bowls of steaming chicken soup ¹⁰as well as / also deliciously sweet desserts. Everyone had a bowl of soup in front of them and held their spoons ready to eat. ¹¹After that / As soon as the sun went down, we lifted our spoons. Food had never tasted so good.

	5
--	---

16 Choose one of the topics below and write an essay / a story on a separate piece of paper. Use the paragraph notes to help you. Write 130–150 words.

Topic A

If you could choose to be a famous person from history, who would you choose?

Para 1: say who the person is and what they are famous for

Para 2: give two or three reasons why you would like to be them

Para 3: say what things you would do differently from them, and why

Topic B

Write a story beginning with these words:

It was the most important day of my life.

Para 1: say why the day was important

Para 2: describe what happened on this day

Para 3: say what the conclusion was – positive or negative

	10
--	----

Total:	100
--------	-----

II. Текст по специальности для письменного перевода яя

GREEK SCHOOL OF MATHEMATICS (classical period)

Historians traditionally place the beginning of Greek mathematics proper to the age of Thales of Miletus (ca. 624–548 BC). Little is known about the life and work of Thales, so little indeed that his date of birth and death are estimated from the eclipse of 585 BC, which probably occurred while he was in his prime. Despite this, it is generally agreed that Thales is the first of the seven wise men of Greece. The two earliest mathematical theorems, Thales' theorem and Intercept theorem are attributed to Thales. The former, which states that an angle inscribed in a semicircle is a right angle, may have been learned by Thales while in Babylon but tradition attributes to Thales a demonstration of the theorem. It is for this reason that Thales is often hailed as the father of the deductive organization of mathematics and as the first true mathematician. Thales is also thought to be the earliest known man in history to whom specific mathematical discoveries have been attributed. Although it is not known whether or not Thales was the one who introduced into mathematics the logical structure that is so ubiquitous today, it is known that within two hundred years of Thales the Greeks had introduced logical structure and the idea of proof into mathematics.

Another important figure in the development of Greek mathematics is Pythagoras of Samos (ca. 580–500 BC). Like Thales, Pythagoras also traveled to Egypt and Babylon, then under the rule of Nebuchadnezzar, but settled in Croton, Magna Graecia. Pythagoras established an order called the Pythagoreans, which held knowledge and property in common and hence all of the discoveries by individual Pythagoreans were attributed to the order. And since in antiquity it was customary to give all credit to the master, Pythagoras himself was given credit for the discoveries made by his order. Aristotle for one refused to attribute anything specifically to Pythagoras as an individual and only discussed the work of the Pythagoreans as a group. One of the most important characteristics of the Pythagorean order was that it maintained that the pursuit of philosophical and

mathematical studies was a moral basis for the conduct of life. Indeed, the words philosophy (love of wisdom) and mathematics (that which is learned) are said[by whom?] to have been coined by Pythagoras. From this love of knowledge came many achievements. It has been customarily said[by whom?] that the Pythagoreans discovered most of the material in the first two books of Euclid's Elements.

Distinguishing the work of Thales and Pythagoras from that of later and earlier mathematicians is difficult since none of their original works survive, except for possibly the surviving "Thales-fragments", which are of disputed reliability. However many historians, such as Hans-Joachim Waschkes and Carl Boyer, have argued that much of the mathematical knowledge ascribed to Thales was developed later, particularly the aspects that rely on the concept of angles, while the use of general statements may have appeared earlier, such as those found on Greek legal texts inscribed on slabs. The reason it is not clear exactly what either Thales or Pythagoras actually did is that almost no contemporary documentation has survived. The only evidence comes from traditions recorded in works such as Proclus' commentary on Euclid written centuries later. Some of these later works, such as Aristotle's commentary on the Pythagoreans, are themselves only known from a few surviving fragments.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

I. Зачеты:

1. Лексико-грамматический тест (10 Б)

2. Баллы за семестр :

5 (презентация) + 5 (чтение и изложение содержания спецтекста) + 15 (монологические высказывания) + 15 (выполнение домашних заданий и работа на занятии)+ 20 (различные виды письма) + 10 (тест БРС)

65 баллов и более – зачтено

II. Экзамен:

1. Письменный перевод текста по специальности (проводится до экзамена).

2. Чтение и изложение содержания спецтекста или газетной статьи на английском языке (проводится до экзамена)

3. Контрольная работа (проводится до экзамена)

Монологическое высказывание по одной из изученных тем:

Устные темы, выносимые на экзамен:

1. Spreadsheets and databases
2. Magnetic storage
3. Optical discs and drivers
4. Flash memory
5. What is a Computer?
6. What is it capable to do?
7. The basic job of a computer is the processing of information, isn't it?
8. How do we call a program, which tells the computer what to do?
9. Computers have many remarkable powers, don't they?
10. What can computer solve?
11. Can computers do anything without a person?
12. Only a few people have or will have had some experience of «conversing» with computers.
13. The word computer conjures up the same images and thoughts in computer's brain depending upon the structure of the computer.
14. Without computers it would be impossible for engineers to perform the enormous number of calculations.
15. Architects and civil engineers can't design complicated bridges and other structures with the help of computers.
16. Computers haven't been of tremendous help to researchers in the biological, physical and social sciences.

17. Poets and physicists rely on computers to control and check sensitive laboratory equipments.
18. Computers can be used to compose music, write poems and produce drawings and paintings.
19. Computers have intelligence in the way humans do.
20. Today, computers are very big, slow and can store little information on magnetic media.
21. What is information?
22. Do computers work by using binary or decimal system?
23. What is the base of the binary system?
24. How can any information be represented?
25. What is the ASC II Code?
26. What have all computers in common?
27. How can we classify computers?
28. What are general /special-purpose computers used for?
29. What are three primary types of personal computers?
30. What is the primary difference between personal computer and workstation?
31. What are major tasks of a workstation?
32. What is minicomputer used for?
33. What does the supercomputer differ from the general-purpose mainframe computer?
34. What are two main characteristics of the supercomputer?

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические	хорошо		71-85

	степени самостоятельности и инициативы	положения или обосновывать практику применения			
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Никрошкина, С. В. Английский язык для магистрантов. Введение в научно-исследовательскую деятельность. English for Master Students. Introduction to Research : учебное пособие / С. В. Никрошкина, Ю. В. Ридная. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2020. - 75 с. - ISBN 978-5-7782-4315-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1869252> (дата обращения: 30.01.2023). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

1. Сальная, Л. К. English for Information Security : учебник / Л. К. Сальная ; под ред. Г. А. Краснощековой ; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2019. - 154 с. - ISBN 978-5-9275-3344-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1088211> (дата обращения: 30.01.2023). – Режим доступа: по подписке

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – www.lms3.kantiana.ru, обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- корпоративная платформа webinar.ru;

- установленное на рабочих местах обучающихся ПО: Microsoft Windows 10, Microsoft Office Standart 2016, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.
- Visual Studio 2010 и выше;
- Компиляторы языков C, C++, C#, Java, Python и другие

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Высшая школа компьютерных наук и прикладной математики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Дополнительные главы дискретной математики»

Шифр: 02.04.03

**Направление подготовки: «Математическое обеспечение и администрирование
информационных систем»»**

Профиль: «Банковские информационные технологии»

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Калининград
2023

Лист согласования

Составитель: Кашенко Н.М., д.ф.-м.н., профессор

Рабочая программа утверждена на заседании
Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Протокол № 4 от «24» января 2023 г.
Председатель Ученого совета ОНК
«Институт высоких технологий»

Профессор, д.ф.-м.н.

А.В. Юров

Руководитель ОПОП ВО

Д.А. Савкин

Содержание

1. Наименование дисциплины «Б1.О.06 Дополнительные главы дискретной математики».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: «Дополнительные главы дискретной математики».

Целью изучения дисциплины «Дополнительные главы дискретной математики» является формирование у обучающихся знаний, умений, навыков, характеризующих формирование компетенций и обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы, а, именно, способность применять в профессиональной деятельности методы алгебры, математического моделирования, анализа.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1. Способен находить, формулировать и решать актуальные проблемы фундаментальной и прикладной информатики и информационных технологий	ОПК-1.1. - Обладает фундаментальными знаниями, полученными в области математики и информатики ОПК-1.2. Умеет использовать их в профессиональной деятельности ОПК-1.3. - Имеет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний	В результате освоения дисциплины студент должен Знать: классические задачи дискретной математики, классификацию типов задач дискретной математики, их разрешимость, предмет и классические алгоритмы дискретной математики; основные понятия теории чисел, общей алгебры и целочисленного программирования; Уметь: применять изученный математический аппарат при решении практических задач; применять свои знания для оценки применимости задач дискретной математики; применять свои знания к решению практических задач, пользоваться математической литературой для самостоятельного изучения вопросов, возникающих на практике. Владеть: навыками практической работы с дискретными объектами; основными приемами дискретного анализа; способностью и готовностью к дальнейшему изучению современных теорий и методов в рамках дискретной математики и навыками оценки степени адекватности математического аппарата, к решению прикладных задач.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Б1.О.06 Дополнительные главы дискретной математики» представляет собой дисциплину обязательной части ООП магистратуры по направлению подготовки 02.04.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем», профиль «Банковские информационные технологии».

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы обучающегося и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Перечислительная комбинаторика.	Перестановки, размещения, сочетания и разбиения. Полиномиальная формула и формула бинома. Формула включения и исключения. Комбинаторные задачи на графах. Алгоритмы на графах.
2	Элементы общей алгебры.	Операции на множествах. Группа подстановок Галуа. Алгебра множеств (алгебра Кантора). Алгебраические системы. Решетки. Решение уравнений в алгебре множеств. Конечные группы и поля.
3	Теория чисел.	Основная теорема арифметики. Числовые функции. Цепные дроби. Теорема Лагранжа. Наилучшие приближения действительных чисел. Сравнения. Определение и примеры. Теорема Эйлера. Малая теорема Ферма. Сравнения первой и второй степени. Китайская теорема об остатках.

4	Целочисленное программирование.	Особенности задач целочисленного программирования. Методы целочисленного программирования. Комбинаторные методы.
---	---------------------------------	--

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

№	Наименование раздела	Тема лекции
1	Перечислительная комбинаторика.	Лекция 1. Перестановки, размещения, сочетания и разбиения. Лекция 2. Комбинаторные задачи на графах. Лекция 3. Алгоритмы на графах.
2	Элементы общей алгебры.	Лекция 4. Операции на множествах. Лекция 5. Алгебраические системы. Решетки Лекция 6. Конечные группы и поля.
3	Теория чисел.	Лекция 7. Основная теорема арифметики. Лекция 8. Наилучшие приближения действительных чисел. Лекция 9. Теорема Эйлера. Малая теорема Ферма.
4	Целочисленное программирование.	Лекция 10. Особенности задач целочисленного программирования. Лекция 11. Методы целочисленного программирования.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

1. Темы практических занятий

1. Перечислительная комбинаторика.

Задания:

1. Вычисление количества перестановок, размещений, сочетаний и разбиений.
2. Полиномиальная формула и формула бинома.
3. Формула включения и исключения.
4. Комбинаторные задачи на графах.
5. Алгоритмы на графах.

2. Элементы общей алгебры.

Задания:

1. Операции на множествах
2. Группа подстановок Галуа
3. Алгебраические системы. Решетки
4. Решение уравнений в алгебре множеств.
5. Конечные группы.
6. Конечные поля.

3. Теория чисел.

Задания:

1. Числовые функции.
2. Цепные дроби.

3. Бесконечные цепные дроби.
4. Решение сравнений 1-й степени.
5. Решение сравнений 2-ой степени.
6. Китайская теорема об остатках.

4. Целочисленное программирование.

Задания:

1. Особенности задач целочисленного программирования.
2. Методы целочисленного программирования.
3. Комбинаторные методы.

Требования к самостоятельной работе обучающихся

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.
2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретным ситуациям из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

№ п/п	Наименование темы	Тематика самостоятельных работ
1	Перечислительная комбинаторика.	Повторение теоретического материала к лабораторным занятиям. Ознакомление с литературой по курсу. Выбор темы групповой практической работы.
2	Элементы общей алгебры.	Повторение теоретического материала к лабораторным занятиям. Ознакомление с литературой по курсу. Выбор темы групповой практической работы. Чтение литературы по теме групповой практической работы.
3	Теория чисел.	Повторение теоретического материала к лабораторным занятиям. Ознакомление с литературой по курсу. Выбор темы групповой практической работы. Чтение литературы по теме групповой практической работы.
4	Целочисленное программирование.	Подготовка к демонстрации результатов групповой практической работы. Подготовка к промежуточной аттестации – зачету.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Перечислительная комбинаторика.	ОПК-1	Устный опрос, выполнение лабораторной работы, защита выполненной лабораторной работы

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Элементы общей алгебры.	ОПК-1	Устный опрос, выполнение лабораторной работы, защита выполненной лабораторной работы
Теория чисел.	ОПК-1	Устный опрос, выполнение лабораторной работы, защита выполненной лабораторной работы
Целочисленное программирование.	ОПК-1	Устный опрос, выполнение лабораторной работы, защита выполненной лабораторной работы

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности процессе текущего контроля

Примеры тестов

Тест 1.

- Сколькими способами может быть выбрано 5 номеров из 36?
 - A_{36}^5 ;
 - C_{36}^5 ;
 - 36^5
- Пусть имеется n языков. Сколько нужно издать словарей, чтобы был возможен перевод с любого языка на любой?
 - C_n^2 ;
 - A_n^2 ;
 - $2n$.
- У мамы 5 яблок, 7 груш и 3 апельсина. Каждый день, в течение 15 дней, она выдает сыну по одному фрукту. Сколькими способами это может быть сделано?
 - C_{15}^3 ;
 - $5 \cdot 7 \cdot 3$;
 - $\frac{15!}{5!7!3!}$.
- В распоряжении имеются яблоки, груши и апельсины. Сколькими способами может быть составлен подарочный набор из 5 фруктов?
 - C_5^3 ;
 - A_5^3 ;
 - \bar{C}_3^5 .
- Сколькими способами можно разделить яблоко, грушу, апельсин, сливу, лимон и айву между тремя мальчиками так, чтобы каждому досталось по 2 фрукта?
 - C_6^3 ;
 - $\frac{6!}{2^3}$;
 - 6^3 .

Тест 2.

- Коэффициент при $x_1^3 x_2^4 x_3^3$ в разложении $(x_1 + x_2 + x_3)^{10}$ равен
 - 10^3 ;
 - C_{10}^3 ;
 - $\frac{10!}{3!4!3!}$.
- Коэффициент при $a^3 b^3 c^4$ в разложении $(a + b + c)^2 \cdot (a^2 + b^2 + c^2)^4$ равен
 - 12;
 - 24;
 - 18.
- Коэффициент при t^{17} в разложении $(2 + t^4 + t^7)^{15}$ равен
 - $\frac{2^{12} \cdot 15!}{12!2!1!}$;
 - 0;
 - $\frac{17!}{4!7!}$.

Тест 3.

1. В группе 25 студентов. Среди них 20 сдали сессию успешно, 12 занимаются в спортивных секциях, причем 10 из них сдали сессии успешно. Сколько неуспевающих студентов не посещают спортивных секций
а) 3; б) 5; в) 10.
2. Сколько натуральных чисел, не превосходящих 1000, не делятся ни на одно из чисел 3,5,7?
а) 455; б) 457; в) 459.
3. Сколько натуральных чисел, не превосходящих 1000, не делятся ни на одно из чисел 6,10,15?
а) 730; б) 732; в) 734.
4. Сколькими способами можно раздать 12 одинаковых монет 5 нищим так, чтобы каждый получил не менее одной, но не более 3 монет?
а) 10; б) 20; в) 30.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Вопросы для промежуточного контроля (экзамена)

1. Алгебра множеств (алгебра Кантора).
2. Алгебраические системы. Решетки.
3. Решение уравнений в алгебре множеств.
4. Особенности задач целочисленного программирования.
5. Методы целочисленного программирования.
6. Комбинаторные методы.
7. Перестановки, размещения, сочетания и разбиения.
8. Полиномиальная формула и формула бинома.
9. Формула включения и исключения.
10. Комбинаторные свойства конечных графов.
11. Делимость целых чисел, свойства делимости.
12. Теорема о делении с остатком. Общий делитель, наибольший общий делитель (НОД).
13. Алгоритм Евклида. Нахождение НОД с помощью алгоритма Евклида. Теорема о линейном разложении НОД.
14. Наименьшее общее кратное (НОК), свойства НОК. Теорема о связи НОД и НОК.
15. Взаимно простые числа, свойства взаимно простых чисел.
16. Простые и составные числа, свойства простых чисел.
17. Основная теорема арифметики. Каноническое разложение натуральных чисел.
18. Функция Эйлера, свойства функции Эйлера.
19. Цепные дроби. Разложение рациональных чисел в цепную дробь. Подходящие дроби, вычисление подходящих дробей, переход от цепной дроби к неправильной.
20. Свойства подходящих дробей. Полное и неполное частные подходящих дробей.
21. Разложение иррациональных чисел в цепную дробь. Периодичность бесконечной цепной дроби.
22. Лемма о дискриминанте. Теорема Лагранжа. Приближение иррациональных чисел подходящими дробями.
23. Сравнения, свойства сравнений.
24. Теорема Эйлера и малая теорема Ферма.
25. Тождество Гаусса.
26. Сравнения первой степени и их решение. Неопределенные уравнения.
27. Системы сравнений. Решение систем сравнений.
28. Китайская теорема об остатках.
29. Операции на множествах.
30. Группа подстановок Галуа.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Алешников С. И. Математические методы защиты информации [Электронный ресурс]: учеб. пособие/ С. И. Алешников, Ю. Ф. Болтнев; Балт. федер. ун-т им. И. Кант. -

- Калининград: БФУ им. И. Канта, 2015 - 2015. - Бессрочная лицензия Ч. 2: Методы алгебраической теории чисел on-line, 121 с. - Библиогр.: с. 119-120. - ISBN 978-5-9971-0386-6: Б.ц. Имеются экземпляры в отделах: ЭБС Кантиана(1) Свободны: ЭБС Кантиана(1)
2. Чашкин, А. В. Дискретная математика [Электронный ресурс]: учеб. для вузов: учеб. пособие для сред. проф. образования/ А. В. Чашкин. - М.: Академия, 2012. - 352 эл. опт. диск (CD-ROM): ил. - (Высшее профессиональное образование. Бакалавриат). - Библиогр.: с. 346-348 (50 назв.). - Лицензия до 29.04.2018 г. - ISBN 978-5-7695-7949-3: 15151.20, р. Имеются экземпляры в отделах: всего 2: ЭБС Кантиана(1), ч.з.N1(1) Свободны: ЭБС Кантиана(1), ч.з.N1(1)

Дополнительная литература

1. Методы оптимальных решений в экономике и финансах [Электронный ресурс]: учеб. для вузов/ [И. А. Александрова [и др.]; под ред. В. М. Гончаренко и В. Ю. Попова. - 2-е изд., стер. - Москва: КноРус, 2016. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM), 400 с.: ил.; 22 см. - (Бакалавриат). - Библиогр.: с. 399-400 (43 назв.). - Лицензия до 2021 г. - Соответствует ФГОС (третьего поколения). - ISBN 975-5-406-03622-8: 15000.00, р. Имеются экземпляры в отделах: всего 2: ЭБС Кантиана(1), ч.з.N1(1) Свободны: ЭБС Кантиана(1), ч.з.N1(1).
2. Колдаев, В. Д. Структуры и алгоритмы обработки данных [Электронный ресурс]: учеб. пособие для вузов/ В. Д. Колдаев. - Москва: РИОР; Москва: ИНФРА-М, 2014. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM), 294 с.: ил., табл. - (Высшее образование - бакалавриат). - Библиогр.: с. 285. - Лицензия до 23.06.2020 г. - ISBN 978-5-369-01264-2. - ISBN 978-5-16-009012-2: 15100.00 р. Имеются экземпляры в отделах: всего 2: ЭБС Кантиана(1), ч.з.N1(1) Свободны: ЭБС Кантиана(1), ч.з.N1(1)

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – www.lms3.kantiana.ru, обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- корпоративная платформа webinar.ru;
- установленное на рабочих местах обучающихся ПО: Microsoft Windows 10, Microsoft Office Standart 2016, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.
- Visual Studio 2010 и выше;
- Компиляторы языков C, C++, C#, Java, Python и другие

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Балтийский федеральный университет имени
Иммануила Канта»
Высшая школа компьютерных наук и прикладной математики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Технология разработки и внедрения программного обеспечения»

Шифр: 02.04.03

**Направление подготовки: «Математическое обеспечение и администрирование
информационных систем»»**

Профиль: «Банковские информационные технологии»

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Калининград
2022

Лист согласования

Составитель: Савкин Дмитрий Александрович, доцент

Рабочая программа утверждена на заседании
Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Протокол № 4 от «24» января 2023 г.
Председатель Ученого совета ОНК
«Институт высоких технологий»

Профессор, д.ф.-м.н.

А.В. Юров

Руководитель ОПОП ВО

Д.А. Савкин

Содержание

1. Наименование дисциплины «Технология разработки и внедрения программного обеспечения».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1.Наименование дисциплины: «Технология разработки и внедрения программного обеспечения»

Целью изучения дисциплины «Технология разработки и внедрения программного обеспечения» является приобретение магистрантами компетенций, связанных с практическим применением современных технологий разработки программного обеспечения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-2. Способен проектировать, разрабатывать и внедрять программные продукты и программные комплексы различного назначения	ОПК-2.1. - Обладает фундаментальными знаниями по программированию и языкам программирования, организации баз данных, системного программирования и компьютерного моделирования, соблюдения информационной безопасности ОПК-2.2. Умеет использовать этот аппарат в профессиональной деятельности ОПК-2.3. - Имеет навыки применения данного математического аппарата при решении конкретных задач	В результате формирования данной компетенции обучающийся должен: -знать: теоретические основы современных технологий разработки программного обеспечения, их отличия от основополагающих технологий; -уметь: провести анализ существующих методов проектирования, разработки, оценки качества и эффективности разработанного ПО, организовать процесс внедрения и сопровождения ПО; -владеть практическими навыками: выбора, проектирования, реализации, оценки качества и анализа эффективности программного обеспечения

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Технология разработки и внедрения программного обеспечения» представляет собой дисциплину базовой части программы подготовки магистратуры 02.04.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем», профиль «Банковские информационные технологии».

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы обучающегося и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе

может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Анализ требований к разрабатываемому ПО	Виды требований. Процесс сбора и анализа требований к ПО. Описание деятельности специалиста по сбору и анализу требований к ПО.
2	Внедрение и сопровождение ПО	Планирование развертывания в вычислительной среде организации заказчика. Выполнение внедрения в работу организации заказчика. Типы сопровождения.
3	Гибкие технологии разработки программного обеспечения.	Манифест гибких методологий разработки программного обеспечения.
4	Технология управления рисками. MSF	Определение риска в информационной сфере. Подходы к управлению рисками. Основные принципы управления рисками в проектной деятельности. Дисциплина управления рисками MSF.
5	Технология OKR	История создания. Принципы. Возможности. Суть технологии. Схема работы. Типичные ошибки.
6	Психологические вопросы разработки программного обеспечения	Основные вопросы отбора и формирования руководителей проектов. Качества, необходимые руководителю проектом. Психология управления программными проектами. Рекомендации руководителю проекта.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Лекционных занятий по данному курсу не предусмотрено.

Рекомендуемая тематика практических занятий:

№ п/п	Наименование Темы	Содержание темы
1	Анализ требований к разрабатываемому ПО	Методы определения требований. Интервьюирование. «Мозговой штурм» и отбор идей. Совместная разработка приложений (JAD – Joint Application Design). Раскадровка. Обыгрывание ролей. CRC-карточки (Class – Responsibility – Collaboration, класс – обязанность – взаимодействие). Быстрое прототипирование. Формализация требований. Техническое задание (ГОСТ 34.602–89).
2	Внедрение и сопровождение ПО	Разработка плана внедрения программного продукта в деятельность организации. Реинжиниринг программного продукта
3	Гибкие технологии разработки программного обеспечения.	Экстремальное программирование. SCRUM. Канбан, Скрамбан
4	Технология управления рисками. MSF	Основные принципы управления рисками в проектной деятельности
5	Технология OKR	Основные принципы. Суть технологии.
6	Психологические вопросы разработки программного обеспечения	Основные вопросы отбора и формирования руководителей проектов. Качества, необходимые руководителю проектом. Психология управления программными проектами. Рекомендации руководителю проекта

На практических занятиях решаются задачи по теме занятия.

Требования к самостоятельной работе обучающихся

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные

учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретным ситуациям из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Анализ требований к разрабатываемому ПО	ОПК-2	Тестирование Лабораторная работа
Внедрение и сопровождение ПО	ОПК-2	Тестирование Лабораторная работа
Гибкие технологии разработки программного обеспечения.	ОПК-2	Тестирование Лабораторная работа
Технология управления рисками. MSF	ОПК-2	Тестирование Лабораторная работа
Технология OKR	ОПК-2	Тестирование Лабораторная работа
Психологические вопросы разработки программного обеспечения	ОПК-2	Тестирование Лабораторная работа

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности процессе текущего контроля

Типовой тест к теме «Анализ требований к разрабатываемому ПО»

1. Управление требованиями – это:
 - а) документирование требований
 - б) последовательный подход к доведению требований до сведения разработчиков
 - в) систематический подход к обнаружению, организации, документированию и сопровождению изменяющихся требований к системе.

2. Свойства требований (отметить правильные):
 - а) Требования не всегда очевидны
 - б) Число требований растет пропорционально количеству предполагаемых пользователей
 - в) Квалифицированный персонал всегда излагает требования в корректной форме
 - г) Число требований неуправляемо, если ими не управлять
 - д) Требования связаны друг с другом и другими артефактами

3. Прецедент – это:
 - а) описание последовательности взаимодействий пользователя с системой, имеет наблюдаемый результат, ценный для конкретного пользователя
 - б) факт взаимодействия пользователя с системой
 - в) результат взаимодействия пользователя с системой

4. Укажите основные цели бизнес-моделирования
 - а) Понять структуру и динамику деятельности организации
 - б) Гарантировать, что заказчики, конечные пользователи и разработчики имеют одинаковое понимание организации
 - в) Выяснить, каким образом организация может увеличить прибыль по основным видам деятельности
 - г) Сформулировать требования к системе

д) Получить гарантию того, что требования к системе не будут изменяться в процессе работы над проектом

5. Укажите верные формулировки для бизнес-моделирования

- а) Существует один и только один вариант правильной бизнес модели
- б) Для бизнес-моделирования лучше всего подходит Rational ClearQuest
- в) Из бизнес-модели можно получить требования к программному обеспечению
- г) Бизнес-моделирование используется для понимания структуры и динамики организации
- д) Бизнес-модель используется для построения архитектуры системы

6. Укажите основные операции, выполняемые пользователями ClearQuest

- а) Представление запроса изменения
- б) Конфигурирование шаблонов для автоматизированного документирования
- в) Работа с записями запросов изменения
- г) Отслеживание записи запроса изменения
- д) Сбор проектных метрик

Итоговый тест по курсу

<p>1. Выбрать правильное продолжение утверждения: «Crystal — семейство методологий разработки программного обеспечения»</p>	<p>А) с общим генетическим кодом, включающим: частую доставку, личные коммуникации и усовершенствование через рефлексю Б) с общим генетическим кодом, включающим: редкую доставку, личные коммуникации и усовершенствование через асфикцию; В) с общим генетическим кодом, включающим: частую доставку, общественные коммуникации и усовершенствование через цикличность</p>
<p>2. Выберите правильное продолжение: «К основным методам концепции Crystal Clear относят</p>	<p>А) быстрая доставка мнения пользователя; Б) быстрая доставка полезного кода; В) «осмотическая» коммуникация; Г) «космическая» коммуникация</p>
<p>3. Отметить неправильный (ые) ответ (ы): «OKR — это»</p>	<p>А) Оценка по результатам; Б) Водопадная технология разработки программного обеспечения; В) методология управления проектами для синхронизации командных и индивидуальных целей Г) методология управления людьми для достижения глобальных или индивидуальных целей Д) Уникальная технология разработки ПО</p>
<p>4. Отметить правильный (ые) ответ (ы): «На этапе сопровождения решаются следующие задачи:»</p>	<p>А) адаптация; Б) усовершенствование; В) корреляция; Г) коррекция; Д) предвосхищение проблем.</p>
<p>5. Выбрать правильное продолжение утверждения: «К ценностям экстремального программирования относят»</p>	<p>А) Коммуникация Б) Простота В) Находчивость Г) Обратная связь Д) Смелость</p>
<p>6. Отметить правильный (ые) ответ (ы): «К преимуществам парного программирования относят»</p>	<p>А) Партнеры в парах постоянно меняются Б) В паре партнеры несут ответственность друг за друга, в том числе финансовую В) Все знают обо всех Г) Минимум двое знают каждую часть программы</p>

	Д) Любые решения принимаются не одним программистов, а двумя
7. Отметить правильный (ые) ответ (ы): «В Scram-команду входят»	А) Менеджер проекта Б) Скрам-мастер В) Владелец продукта Г) Владелец компании Д) Программисты
8. Отметить правильный (ые) ответ (ы): «К основным принципам управления рисками относят:»	А) профилактику; Б) предвосхищение; В) готовность к изменениям; Г) открытость; Д) аналотичность; Е) непрерывность.
9. Отметить правильный (ые) ответ (ы): «Требования бывают:»	А) излишними; Б) функциональными; В) противоположными; Г) нефункциональными.
10. Отметить правильный (ые) ответ (ы): «Этапы работы с требованиями:»	А) отвержение; Б) сбор и упорядочение; В) включение в постановку задачи; Г) рассмотрение; Д) упорядочение и очищение от противоречий.
11. Отметить правильный (ые) ответ (ы): «В состав спринта обязательно входят»	А) встреча по планированию спринта Б) ежедневные собрания на ходу В) обзор спринта Г) Ретроспективный показ Д) Награждение отличившихся
12. Отметить правильный (ые) ответ (ы): «Управление рисками - это»	А) процессы, связанные с идентификацией, анализом рисков и принятием решений, которые включают максимизацию положительных и минимизацию отрицательных последствий наступления рисков событий Б) процессы, связанные с идентификацией рисков и принятием решений, связанных с минимизацией отрицательных последствий наступления рисков В) процессы исключения рисков из деятельности организации
13. Отметить правильный (ые) ответ (ы): «Опытное (пилотное) внедрение ПО включает в себя»	А) настройку рабочих мест Б) первичное обучение специалистов заказчика по работе с ПО В) чтение документов, прилагаемых к ПО; Г) расширение нормативной базы организации Д) смену руководителя информационного отдела
14. Отметить правильный (ые) ответ (ы): «К гибким технологиям можно отнести»	А) KAIZEN; Б) SCRUM; В) Экстремальное программирование; Г) Dynamic Systems Development Method; Д) DevOps
15. Отметить правильный (ые) ответ (ы): «К потерям можно отнести»	А) дефекты; Б) запасы; В) излишняя переработка; Г) перепроизводство; Д) нереализованный человеческий потенциал.

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Вопросы для промежуточного контроля (экзамена)

1. Виды требований. Процесс сбора и анализа требований к ПО.
2. Описание деятельности специалиста по сбору и анализу требований к ПО.
3. Планирование развертывания в вычислительной среде организации заказчика.
4. Выполнение внедрения в работу организации заказчика.
5. Типы сопровождения.
6. Манифест гибких методологий разработки программного обеспечения.
Принципы гибкой разработки.
7. Экстремальное программирование
8. SCRUM
9. Канбан.
10. Определение риска в информационной сфере. Подходы к управлению рисками.
11. Дисциплина управления рисками MSF.
12. Технология OKR.
13. Основные вопросы отбора и формирования руководителей проектов.
14. Качества, необходимые руководителю проектом.
15. Психология управления программными проектами.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические	хорошо		71-85

	степени самостоятельности и инициативы	положения или обосновывать практику применения			
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Ехлаков, Ю. П. Основы программной инженерии : учебное пособие / Ю. П. Ехлаков. - Томск : Эль-Контент, 2019. - 128 с. - ISBN 978-5-4332-0280-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1845895> (дата обращения: 11.01.2023). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

1. Гагарина, Л. Г. Технология разработки программного обеспечения : учеб. пособие / Л.Г. Гагарина, Е.В. Кокорева, Б.Д. Сидорова-Виснадул ; под ред. Л.Г. Гагариной. — Москва : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2019. — 400 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-8199-0707-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1011120> (дата обращения: 11.01.2023). – Режим доступа: по подписке.
2. Стиллмен, Э. Head First Agile. Гибкое управление проектами : практическое руководство / Э. Стиллмен, Д. Грин. - Санкт-Петербург : Питер, 2019. - 464 с. - (Серия «IT для бизнеса»). - ISBN 978-5-4461-0992-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1783914> (дата обращения: 11.01.2023). – Режим доступа: по подписке.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – www.lms3.kantiana.ru, обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- корпоративная платформа Microsoft Teams;
- установленное на рабочих местах обучающихся ПО: Microsoft Windows 10, Microsoft Office Standart 2016, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.
- Visual Studio 2010 и выше;
- Компиляторы языков C, C++, C#, Java, Python и другие

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Высшая школа компьютерных наук и прикладной математики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Информационная безопасность»

Шифр: 02.04.03

**Направление подготовки: «Математическое обеспечение и администрирование
информационных систем»»**

Профиль: «Банковские информационные технологии»

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Калининград
2023

Лист согласования

Составитель: Шпилевой А.А., м.ф.-м.н., доцент

Рабочая программа утверждена на заседании
Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Протокол № 4 от «24» января 2023 г.
Председатель Ученого совета ОНК
«Институт высоких технологий»

Профессор, д.ф.-м.н.

А.В. Юров

Руководитель ОПОП ВО

Д.А. Савкин

Содержание

1. Наименование дисциплины «**Информационная безопасность**».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: «Информационная безопасность».

Целью изучения дисциплины «Информационная безопасность» является теоретическая и практическая подготовка магистрантов к деятельности, связанной с построением защищенных сетевых автоматизированных систем, а также обучение принципам и методам защиты информации в компьютерных сетях.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-3. Способен проводить анализ качества, эффективности применения и соблюдение информационной безопасности при разработке программных продуктов и программных комплексов	ОПК-3.1. - Обладает фундаментальными знаниями, в области прикладного и системного программирования ОПК-3.2. Умеет использовать их в профессиональной деятельности ОПК-3.3. - Имеет практические навыки разработки ПО	Студент, изучивший данный курс, должен: Знать теоретические основы дисциплин защиты информации, основные угрозы безопасности сетей; механизмы реализации атак в сетях ТСР/IP, современные методы выявления уязвимостей компьютерных сетей; основные современные отечественные и зарубежные стандарты в области компьютерной безопасности; Уметь использовать полученные теоретические знания для решения конкретных прикладных задач, формулировать политику безопасности компьютерных сетей; проводить аудит безопасности компьютерных сетей; Владеть практическими навыками настройки политики безопасности основных операционных систем, а также локальных компьютерных сетей, построенных на их основе; практическими навыками, по оценке безопасности компьютерных сетей
ПК-8 - Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований	ПК-8.1 - Разрабатывает программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях	Студент, изучивший данный курс, должен: Знать средства и методы хранения и передачи аутентификационной информации, основные протоколы идентификации и аутентификации абонентов сети, защитные механизмы и средства обеспечения сетевой безопасности, средства и методы предотвращения и обнаружения вторжений.

информационной безопасности в различных предметных областях	ПК-8.2 - Модернизирует программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях	Уметь грамотно проводить анализ безопасности систем на соответствие стандартам, уметь выявлять уязвимости компьютерных систем и проводить их классификацию; проводить анализ показателей качества средств защиты. Владеть практическими навыками аудита безопасности сетей и составления отчета; методиками анализа результатов работы средств обнаружения вторжений и межсетевых экранов.
---	--	--

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Информационная безопасность» представляет собой дисциплину обязательной части ООП магистратуры по направлению подготовки 02.04.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем», профиль «Банковские информационные технологии».

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы обучающегося и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Задачи и методы обеспечения информационной безопасности.	<p>Термины и определения. Классификация угроз несанкционированного доступа к информации в АС. Общая характеристика источников угроз несанкционированного доступа в АС. Общая характеристика уязвимостей АС и вычислительных сетей. Угрозы программно-математических воздействий. Компьютерные вирусы и “троянские кони”. Модели нарушителя. Основные функции систем защиты информации. Процедура проверки подлинности субъектов и объектов, параметры парольной идентификации, особенности аутентификации в вычислительных сетях: задачи аутентификации, авторизации и акаунтинга (AAA).</p> <p>Модель системы защиты с полным перекрытием, субъектно-объектная модель системы защиты, понятие изолированной системы, особенности моделирования механизмов безопасности операционных систем и баз данных, основные виды моделей и политик управления доступом — ограниченность моделей и проблемы изменения прав доступа. Методы аутентификации и разграничения доступа в операционных системах Windows и Linux.</p>
2	Теоретические основы информационной безопасности операционных систем и баз данных.	<p>Строгие протоколы аутентификации. Протокол Нидхема-Шредера для симметричной и асимметричной криптографии. Протоколы на основе ключевых хеш-функций. Использование цифровой подписи.</p> <p>Матрица доступа, пятимерное пространства безопасности Хартсона, модели HRU и Take-Grant, основные результаты, их достоинства и недостатки, основные направления развития. MLS модель «военной безопасности», модель Белла-ЛаПадулы, решетки безопасности Деннинг. Модель Биба. Тематические классификаторы и решетки мультирубрик. Использование функциональной структуры организации для управления доступом, индивидуально групповая модель управления доступом.</p>
3	Информационная безопасность вычислительных сетей.	<p>Субъекты и объекты компьютерных атак в сетях, виды сетевых атак; методы защиты вычислительных сетей: задачи аутентификации, авторизации и акаунтинга (AAA), сервера безопасности (RADIUS, Kerberos). Задачи фильтрации сетевого трафика. Межсетевые экраны. Фильтрация пакетов.</p> <p>Анализ приложений. Анализ состояний. Прокси сервер. DLP системы. Понятие DMZ. Управление доступом в распределенных системах. Методы оптимизации и методы теории игр при моделировании систем защиты. Теоретико-игровые модели сетевых атак. Модели «доверия» в социальных сетях. Реальность угроз. Типы атак. Структура типовой атаки. Сканирование. Атаки на разных уровнях протокола TCP/IP (ARP-спуффинг,</p>

		атаки на маршрутизатор, атаки на DNS, атаки HTTP). Методы обнаружения вторжений. Построение VPN, протоколы SSL,SSH,TLS,IPSec. Сети с открытым доступом к каналам связи. Аутентификация, Авторизация – повышенные требования для WiFi, GSM, LTE сетей. Контроль доступа. Основные уязвимости и риски.
4	Методическое и организационное обеспечение информационной безопасности.	Критериальные пространства безопасности. Задача оценки эффективности защиты информации. Понятие риска безопасности, вероятностная модель Клементса. Идентификация рисков, основания для управления рисками для обеспечения непрерывности. Измерение эффективности систем защиты в качественных и количественных шкалах. Экономические модели оценки эффективности. Классификации и упорядоченные классы требований безопасности. Стандарты безопасности. Субъективность оценки эффективности, понятие доверия в безопасности, методы доверия, требования доверия, управление доверием, обеспечение уровня доверия к среде. Принципиальные ограничения моделей эффективности в условиях критических объектов безопасности и угроз инсайдера. Эволюция подходов и моделей управления безопасностью. Процессный характер управления, этапы и факторы управления. Система управления, иерархия политик безопасности. Технологии и инструменты аудита безопасности. Мониторинг безопасности, идентификация событий безопасности, нормализация, корреляция и классификация событий безопасности. Управление фильтрацией прикладного уровня, мониторинг прикладного потока через контур сегмента вычислительной среды, угрозы ошибок фильтрации, задача оптимального фильтра. Технологии управление правами для различных моделей доступа, проблема администратора, расщепление полномочий. Технологии управление безопасностью в виртуальных средах: сертификация среды обработки, доверенный супервизор, функциональная и ресурсная инкапсуляция. Идеология «Общих критериев», сеть высокоуровневых сущностей, диалектика зависимости целей, предположений, угроз и политик для среды и объекта защиты, стойкость функций безопасности.
5	Проблемные вопросы обеспечения информационной безопасности автоматизированных систем и вычислительных сетей.	Виртуальные вычисления в центрах обработки данных, «облачные вычисления». Понятие, виды (по памяти, по времени, статистические), обнаружение и методы противодействия; утечки информации в статистических БД; теоретико-вероятностная модель «невыводимости» и «невлияния». Понятие анонимных сетей. Примеры анонимных сетей. TOR. I2P.

		Уязвимости. Обнаружение. Безопасность SDN. Разделение потока данных и управляющего потока. Возможные виды атак. Скрытые каналы.
6	Использование средств машинного обучения и искусственного интеллекта в управлении информационной безопасностью.	<p>Методы ИИ в управлении информационной безопасностью. Основные функции и методы управления ИБ. Задачи обнаружения, адаптации и прогнозирования. Роль ИИ в управлении ИБ. Особенности управления ИБ КИИ. Типы ИИ, используемые в системах управления ИБ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • байесовская модель; • деревья решения (решающие деревья); • метод опорных векторов; • искусственные нейронные сети, включая сверточные нейронные сети, сети глубокого обучения, машину Больцмана, сети Хопфилда, сети Кохонена и другие решения, основанные на использовании искусственных нейронов; • бустинг и бэггинг. <p>Возможности и ограничения при использовании ИИ в управлении ИБ (классификация, кластеризация, регрессия, распознавание образов, ведение полноценных диалогов и т.д.). Машинное обучение систем управления ИБ.</p> <p>Понятие событий безопасности - элементарные и агрегированные события. Наборы данных (датасеты) для машинного обучения. Состав и методы получения наборов данных (датасетов) для обучения и тестирования качества обучения, различающихся по источникам и типу данных. Дата сетевые сетевые трафика: KDD Cup 1999, NSL-KDD (2009), UNSW-NB15 (2015), CAIDA (2002-2016), CSE-CIC-IDS2018 и др. Дата сетевые интернет-трафика: MAWI (2011), URL (2016), Tor-nonTor (2017), UMASS (2018). Дата сетевые VPN трафика: VPN-nonVPN (2016). Метрики оценки качества обучения.</p>

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

№	Наименование раздела	Тема лекции
1	Задачи и методы обеспечения информационной безопасности.	<p>Лекция 1. Термины и определения.</p> <p>Лекция 2. Классификация угроз несанкционированного доступа к информации в АС. Общая характеристика источников угроз несанкционированного доступа в АС.</p> <p>Лекция 3. Общая характеристика уязвимостей АС и вычислительных сетей.</p>

		Лекция 4. Основные функции систем защиты информации. Лекция 5. Модели систем защиты.
2	Теоретические основы информационной безопасности операционных систем и баз данных.	Лекция 5. Строгие протоколы аутентификации. Лекция 6. Матрица доступа, пятимерное пространства безопасности Хартсона, модели HRU и Take-Grant Лекция 7. Использование функциональной структуры организации для управления доступом, индивидуально групповая модель управления доступом.
3	Информационная безопасность вычислительных сетей.	Лекция 8. Субъекты и объекты компьютерных атак в сетях, виды сетевых атак; методы защиты вычислительных сетей. Лекция 9. Построение VPN, протоколы SSL,SSH,TLS,IPSec. Основные уязвимости и риски.
4	Методическое и организационное обеспечение информационной безопасности.	Лекция 10. Критериальные пространства безопасности. Задача оценки эффективности защиты информации. Лекция 11. Субъективность оценки эффективности, понятие доверия в безопасности, методы доверия, требования доверия, управление доверием, обеспечение уровня доверия к среде. Лекция 12. Эволюция подходов и моделей управления безопасностью. Лекция 13. Управление фильтрацией прикладного уровня, мониторинг прикладного потока через контур сегмента вычислительной среды, угрозы ошибок фильтрации, задача оптимального фильтра. Лекция 14. Технологии управление правами для различных моделей доступа, проблема администратора, расщепление полномочий.
5	Проблемные вопросы обеспечения информационной безопасности автоматизированных систем и вычислительных сетей.	Лекция 15. Виртуальные вычисления в центрах обработки данных, «облачные вычисления». Лекция 16. Уязвимости. Обнаружение. Безопасность SDN. Разделение потока данных и управляющего потока. Возможные виды атак. Скрытые каналы.
6	Использование средств машинного обучения и искусственного интеллекта в управлении информационной безопасностью.	Лекция 17. Методы ИИ в управлении информационной безопасностью. Основные функции и методы управления ИБ. Лекция 18. Возможности и ограничения при использовании ИИ в управлении ИБ. Машинное обучение систем управления ИБ.

Тематика практических занятий

1. Разработка требований к системе ИБ.
2. Разработка структуры системы ИБ для коммерческой компании.
3. Анализ рисков безопасности разработанной системы.
4. Разработка документации для системы ИБ.
5. Разработка программы криптозащиты канала связи.

6. Разработка программы защиты данных.
7. Разработка должностных инструкций по внедрению и эксплуатации ПО, обеспечивающего ИБ.

Образцы заданий к практическим занятиям:

Практическая работа №1

Разработка требований к системе информационной безопасности.

Цель работы: разработать систему требований к системе информационной безопасности в организации.

Задания:

На основе стандарта ISA/IEC 62443-4-2-2018 («Безопасность автоматизированных систем управления технологическими процессами: Технические требования к безопасности компонентов АСУ ТП») сформулировать технические требования к кибербезопасности составляющих АСУ ТП, таких как встраиваемые устройства, сетевые компоненты, компоненты хоста и приложения.

Практическая работа №2

Разработка структуры системы ИБ для коммерческой компании.

Цель работы: разработать структуру системы ИБ для коммерческой компании.

Задания.

В рамках подхода SANS 20 разработайте примерную структуру системы ИБ для коммерческой компании

Практическая работа №3

Анализ рисков безопасности разработанной системы.

Цель работы: научиться оценивать риски безопасности системы.

Задания.

Выполните оценку рисков безопасности, разработанной вами ранее системы в рамках одного из стандартов, например, NIST Special Publication 800-39 и Common или Vulnerability Scoring System.

Практическая работа №4

Разработка документации для системы ИБ.

Цель работы: научиться делать описание системы ИБ.

Задания.

Разработайте документацию для системы ИБ. В качестве подобного документа рекомендуется разрабатывать: политику безопасности или руководства по кибербезопасности. Также возможна разработка политики ИБ в отношении внешних (по отношению к организации) сторон.

Практическая работа №5

Разработка программы криптозащиты канала связи.

Цель работы: овладеть навыками криптозащиты канала связи.

Задания.

Разработайте систему и опишите ее функции по защите каналов связи организации. В ее основе должны лежать положения Федерального закона № 152-ФЗ «О персональных данных». Выполните выбор средств из программных продуктов следующих производителей: S-Terra CSP; Код Безопасности; Инфотекс; Элвис+.

Практическая работа №6

Разработка программы защиты данных.

Цель работы: овладеть навыками разработки программы защиты информации.

Задания.

Выполните подбор наиболее подходящего алгоритма шифрования и программного продукта, который его поддерживает. Разработайте программу защиты пользовательских данных на основе выбранных вами решений.

Практическая работа №7

Разработка должностных инструкций по внедрению и эксплуатации ПО, обеспечивающего ИБ.

Цель работы: овладеть навыками разработки должностных инструкций.

Задания.

Разработайте должностные инструкции по внедрению и использованию тех программных продуктов, которые были вами отобраны в предыдущих работах.

Требования к самостоятельной работе обучающихся

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю

уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретным ситуациям из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

№ п/п	Наименование темы	Тематика самостоятельных работ
1	Задачи и методы обеспечения информационной безопасности.	Повторение теоретического материала к практическим занятиям. Подготовка к тестированию.
2	Теоретические основы информационной безопасности операционных систем и баз данных.	Повторение теоретического материала к практическим занятиям. Подготовка к тестированию.
3	Информационная безопасность вычислительных сетей.	Повторение теоретического материала к практическим занятиям. Подготовка к тестированию.
4	Методическое и организационное обеспечение информационной безопасности.	Повторение теоретического материала к практическим занятиям. Подготовка к тестированию.
5	Проблемные вопросы обеспечения информационной безопасности автоматизированных систем и вычислительных сетей.	Повторение теоретического материала к практическим занятиям. Подготовка к тестированию.
6	Использование средств машинного обучения и искусственного интеллекта в управлении информационной безопасностью.	Повторение теоретического материала к практическим занятиям. Подготовка к письменному опросу. Выполнение контрольной работы. Подготовка к промежуточной аттестации – экзамену.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Задачи и методы обеспечения информационной безопасности.	ОПК-3 ПК-8	Устный опрос
Теоретические основы информационной безопасности операционных систем и баз данных.	ОПК-3 ПК-8	Устный опрос
Информационная безопасность вычислительных сетей.	ОПК-3 ПК-8	Устный опрос
Методическое и организационное обеспечение информационной безопасности.	ОПК-3 ПК-8	Устный опрос
Проблемные вопросы обеспечения информационной безопасности автоматизированных систем и вычислительных сетей.	ОПК-3 ПК-8	Устный опрос
Использование средств машинного обучения и искусственного интеллекта в управлении информационной безопасностью.	ОПК-3 ПК-8	Устный опрос

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности процессе текущего контроля

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Вопросы для промежуточного контроля (экзамена)

1. Граф «угроза - объект» - как базовая модель СЗИ
2. Основные функции и методы реализации СЗИ
3. Угрозы безопасности КС
4. Процедуры подтверждения подлинности (идентификация и аутентификация)
5. Статические биометрические методы идентификации и их характеристики

6. Динамические биометрические методы идентификации и их характеристики
7. Методы взлома парольной защиты и модификации схемы «простой пароль»
8. Методы парольной аутентификации PAP, CHAP, MsChap
9. ЭЦП как средство аутентификации любых цифровых данных
10. Субъектно-объектная модель компьютерной системы. Монитор безопасности
11. Модели (политики) безопасности в субъектно-объектной модели КС
12. Модели на основе матрицы доступа (варианты принудительного и добровольного управления доступом, проблема «тройных коней»)
13. Модель Харрисона-Руззо-Ульмана (модель HRU). Критерий безопасности и основные теоремы модели HRU
14. Расширения модели HRU
15. Теоретико-графовая модель «take-grant». Распространение (утечка) прав доступа в графе модели «take-grant», состоящем из субъектов
16. Теоретико-графовая модель «take-grant». Распространение (утечка) прав доступа в графе модели «take-grant», состоящем из субъектов и объектов
17. Критерий безопасности и основная теорема модели «take-grant»
18. Расширенная модель Take–Grant, “неявные” информационные потоки.
19. Достоинства и недостатки дискреционных моделей
20. Основные положения моделей мандатного доступа. Решетка уровней и функции безопасности. MLS решетка.
21. Модель Белла-Ла Падулы. Критерий безопасности модели Белла-Ла Падулы.
22. Достоинства и недостатки модели Белла-Ла Падулы
23. Модификации модели Белла-Ла Падулы (Мак-Лин, LWM)
24. Основные ограничения моделей мандатного доступа.
25. Модели безопасности на основе тематической политики доступа
26. Дескрипторная тематическая классификация в модели тематической политики доступа
27. Иерархическая тематическая классификация в модели тематической политики доступа
28. Тематические решетки в модели тематической политики доступа
29. Решетка мультирубрик в модели тематической политики доступа
30. Модели ролевого доступа
31. Модели индивидуально-группового доступа
32. Политики безопасности в Windows и Linux.
33. Понятие скрытых каналов утечки информации в моделях разграничения доступа. Виды скрытых каналов утечки информации. Понятие скрытых каналов по памяти и скрытых каналов по времени.
34. Статистический скрытый канал передачи информации
35. Автоматная модель невлияния Гогена-Месигера (GM-модель)
36. Понятие целостности данных. Мандатная модель целостности Биба.
37. Модели комплексной оценки защищенности КС
38. Угрозы сети традиционные и «типично сетевые»
39. Оценка рисков нарушения ИБ
40. Стандарты в сфере безопасности ИТ (типы объектов, шкалы)
41. Развитие стандартов, ГОСТ и РД.
42. Защищенные протоколы. Уязвимости протоколов интернет.
43. Анонимность в интернет.
44. Анонимные сети
45. Защищенные протоколы.
46. Сертификаты и ЭЦП. Иерархия сертификатов.
47. Аутентификация и авторизация.

48. Протокол аутентификации Kerberos
49. Управление доступом. Межсетевые экраны. DMZ.
50. Сканирование сетей.
51. Перехват данных. Сниффинг. Включение в разрыв сети. Методы защиты.
52. Перехват данных. Ложные запросы. Перехват TCP-соединения. Методы защиты.
53. Атаки на отказ в обслуживании. Цели и основные методы атак. Методы защиты.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Алешников С. И. Математические методы защиты информации [Электронный ресурс]: учеб. пособие/ С. И. Алешников, Ю. Ф. Болтнев; Балт. федер. ун-т им. И. Канта. - Калининград: БФУ им. И. Канта, 2015 - 2015. - Бессрочная лицензия Ч. 2: Методы алгебраической теории чисел on-line, 121 с. - Библиогр.: с. 119-120. - ISBN 978-5-9971-0386-6: Б.ц. Имеются экземпляры в отделах: ЭБС Кантиана(1) Свободны: ЭБС Кантиана(1)
2. Чашкин, А. В. Дискретная математика [Электронный ресурс]: учеб. для вузов: учеб. пособие для сред. проф. образования/ А. В. Чашкин. - М.: Академия, 2012. - 352 эл. опт. диск (CD-ROM): ил. - (Высшее профессиональное образование. Бакалавриат). - Библиогр.: с. 346-348 (50 назв.). - Лицензия до 29.04.2018 г. - ISBN 978-5-7695-7949-3: 15151.20, р. Имеются экземпляры в отделах: всего 2: ЭБС Кантиана(1), ч.з.N1(1) Свободны: ЭБС Кантиана(1), ч.з.N1(1)

Дополнительная литература

1. Методы оптимальных решений в экономике и финансах [Электронный ресурс]: учеб. для вузов/ [И. А. Александрова [и др.]; под ред. В. М. Гончаренко и В. Ю. Попова. - 2-е изд., стер. - Москва: КноРус, 2016. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM), 400 с.: ил.; 22 см. - (Бакалавриат). - Библиогр.: с. 399-400 (43 назв.). - Лицензия до 2021 г. - Соответствует ФГОС (третьего поколения). - ISBN 975-5-406-03622-8: 15000.00, р. Имеются экземпляры в отделах: всего 2: ЭБС Кантиана(1), ч.з.N1(1) Свободны: ЭБС Кантиана(1), ч.з.N1(1).
2. Колдаев, В. Д. Структуры и алгоритмы обработки данных [Электронный ресурс]: учеб. пособие для вузов/ В. Д. Колдаев. - Москва: РИОР; Москва: ИНФРА-М, 2014. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM), 294 с.: ил., табл. - (Высшее образование - бакалавриат). - Библиогр.: с. 285. - Лицензия до 23.06.2020 г. - ISBN 978-5-369-01264-2. - ISBN 978-5-16-009012-2: 15100.00 р. Имеются экземпляры в отделах: всего 2: ЭБС Кантиана(1), ч.з.N1(1) Свободны: ЭБС Кантиана(1), ч.з.N1(1)

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – www.lms3.kantiana.ru, обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;

- корпоративная платформа webinar.ru;
- установленное на рабочих местах обучающихся ПО: Microsoft Windows 10, Microsoft Office Standart 2016, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.
- Visual Studio 2010 и выше;
- Компиляторы языков C, C++, C#, Java, Python и другие

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Высшая школа компьютерных наук и прикладной математики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Методы машинного обучения»

Шифр: 02.04.03

**Направление подготовки: «Математическое обеспечение и администрирование
информационных систем»»**

Профиль: «Банковские информационные технологии»

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Калининград
2023

Лист согласования

Составитель: Ткаченко Сергей Николаевич, к.т.н., доцент

Рабочая программа утверждена на заседании
Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Протокол № 4 от «24» января 2023 г.
Председатель Ученого совета ОНК
«Институт высоких технологий»

Профессор, д.ф.-м.н.

А.В. Юров

Руководитель ОПОП ВО

Д.А. Савкин

Содержание

1. Наименование дисциплины «Методы машинного обучения».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: «Методы машинного обучения».

Целью изучения дисциплины «Методы машинного обучения» является формирование знаний и умений по машинному обучению для построения формальных математических моделей и интерпретации результатов моделирования.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. - Осуществляет критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода УК-1.2. Вырабатывает стратегию при решении задач, связанных с искусственным интеллектом	Студент, изучивший курс «Методы машинного обучения», должен: Знать основные принципы, методы и задачи машинного обучения; логические модели машинного обучения; метрические модели машинного обучения; вероятностные модели машинного обучения. Уметь применять методы машинного обучения при решении реальных практических задач Владеть практическими навыками разработки инструментальных средств анализа данных на языке Python.
ПК-3 - Способен решать исследовательские задачи в рамках реализации научного (научно-технического, инновационного) проекта под руководством более квалифицированного работника	ПК-3.1 - Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в области программирования и информационных технологий ПК-3.2 - Осуществляет самостоятельную исследовательскую и проектную работу; готовит научно-методические отчеты, презентации, научно-методические публикации по результатам выполненных исследований	Студент, изучивший курс «Методы машинного обучения», должен: Знать основные принципы, методы и задачи машинного обучения; логические модели машинного обучения; метрические модели машинного обучения; вероятностные модели машинного обучения. Уметь применять методы машинного обучения при решении реальных практических задач Владеть практическими навыками разработки инструментальных средств анализа данных на языке Python.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Методы машинного обучения» представляет собой факультативную дисциплину ООП магистратуры по направлению подготовки 02.04.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем», профиль «Банковские информационные технологии».

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы обучающегося и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Типы задач. Метрические классификаторы. Алгоритмы кластеризации	Предмет и задачи машинного обучения и анализа данных. Основные принципы, задачи и подходы, использование в различных областях науки и индустрии. Основные этапы эволюции алгоритмов машинного обучения. Общий вид метрического классификатора. Алгоритм К ближайших соседей. Алгоритмы отбора эталонов. Алгоритмы кластеризации с фиксированным количеством кластеров. Алгоритмы кластеризации по плотности. Иерархическая кластеризация.
2	Деревья решений, линейные классификаторы. Нейронные сети	Правила и анализ качества (точность, полнота). Анализ с помощью ROC кривой. Алгоритм построения деревьев решений. Критерий информационного выигрыша и критерий Джини. Леса решающих деревьев.

		Перцептрон и разделяющая гиперплоскость. Переход в пространство повышенной размерности. Метод опорных векторов Логистическая регрессия. Градиентный спуск. Нейронные сети и алгоритм обратного распространения градиента. Глубокое обучение, свертки и пулинг
3	Регрессионный анализ, Ансамблевые методы. Стохастический поиск	Линейная регрессия. Полиномиальная регрессия. Смещение и дисперсия. Гребневая регрессия. Голосование. Бутстраппинг. Бустинг, адаптивный бустинг, градиентный бустинг. Поиск Монте-Карло. Алгоритм симулированного отжига. Генетический алгоритм.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика лабораторных занятий:

№ п/п	Наименование Темы	Содержание темы
1	Основные понятия и определения. Примеры прикладных задач	Признаки, вектора признаков. Объекты, классы. Классификация. Классификатор. Обучение, виды обучения "с учителем" и "без учителя". Разбор примеров прикладных задач.
2	Линейные классификаторы	Разбор примеров и решение задач по темам: линейная модель классификации, метод стохастического градиента, алгоритм Персептрона.
3	Метод опорных векторов	Основы метода опорных векторов. Случай линейно разделимой выборки. Случай линейно неразделимой выборки. Ядра и спрямляющие пространства. Разбор примеров и решение задач.
4	Методы восстановления регрессии	Метод наименьших квадратов. Непараметрическая регрессия: ядерное сглаживание. Линейная регрессия. Метод главных компонент. Разбор примеров и решение задач по этим темам.
5	Искусственные нейронные сети	Проблема полноты. Задача исключаящего "или". Вычислительные возможности двух- и трехслойных сетей. Метод обратного распространения ошибки. Изучение на лабораторном занятии алгоритма постройки нейронных сетей.
6	Выбор признаков и подготовка данных	Влияние выбора набора признаков на результаты классификации. Предварительная обработка данных. Недостающие значения. Выбор признаков на основе проверки гипотез. Выбор подмножества признаков.
7	Контекстно-зависимая классификация	Марковские цепи. Алгоритм Витерби. Скрытые марковские модели. Применение в задачах распознавания голоса. Решение задач по теории марковских моделей в машинном обучении.

На практических занятиях решаются задачи по теме занятия.

Требования к самостоятельной работе обучающихся

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Типы задач. Метрические классификаторы. Алгоритмы кластеризации	УК-1 ПК-3	Тестирование
Деревья решений, линейные классификаторы. Нейронные сети	УК-1 ПК-3	Тестирование
Регрессионный анализ, Ансамблевые методы. Стохастический поиск	УК-1 ПК-3	Тестирование

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Целью опроса является закрепление, углубление и систематизация знаний магистрантов, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы; проведение тестирования позволяет ускорить контроль за усвоением знаний и объективизировать процедуру оценки знаний обучаемого.

Номер 1

Что, из ниже перечисленного, относится к обучающей выборке?

Ответ:

- (1) классификация данных
- (2) объекты с известными ответами**
- (3) алгоритм решающий функцию

Номер 2

Объекты состоят из признаков?

Ответ:

- (1) Да**
- (2) Нет

Номер 3

Что называют данными в машинном обучении?

Ответ:

- (1) матрицы
- (2) объекты
- (3) признаки
- (4) алгоритм
- (5) функция

Упражнение 2:

Номер 1

Выберите правильный ответ. Задача классификации - это:

Ответ:

- (1) множество объектов, разделенных на классы
- (2) исследование влияние одного или нескольких признаков на объект
- (3) определение порядка признака согласно рангу

Номер 2

Выберите правильный ответ. Задача регрессии - это:

Ответ:

- (1) множество объектов, разделенных на классы
- (2) исследование влияние одного или нескольких признаков на объект
- (3) определение порядка признака согласно рангу

Номер 3

Выберите правильный ответ. Задача ранжирования - это:

Ответ:

- (1) множество объектов, разделенных на классы
- (2) исследование влияние одного или нескольких признаков на объект
- (3) определение порядка признака согласно рангу

Упражнение 3:

Номер 1

Что служит индикатором ошибки для задач классификации?

Ответ:

- (1) $\varphi(a, x) = [a(x) \neq y^{(*)}(x)]$
- (2) $\varphi(a, x) = |a(x) - y^{(*)}(x)|$
- (3) $\varphi(a, x) = (a(x) - y^{(*)}(x))^2$

Номер 2

Как формула подходит для абсолютного значения ошибки для задач регрессии?

Ответ:

- (1) $\varphi(a, x) = |a(x) - y^{(*)}(x)|$
- (2) $\varphi(a, x) = (a(x) - y^{(*)}(x))^2$
- (3) $\varphi(a, x) = [a(x) \neq y^{(*)}(x)]$

Номер 3

Что является квадратичной ошибкой для задачи регрессии?

Ответ:

(1) $\varphi(a, x) = [a(x) \neq y^{(*)}(x)]$

(2) $\varphi(a, x) = (a(x) - y^{(*)}(x))^2$

(3) $\varphi(a, x) = |a(x) - y^{(*)}(x)|$

Упражнение 4:

Номер 1

Эмпирический риск - это средняя потеря на одном объекте.

Ответ:

(1) Да

(2) Нет

Номер 2

Если происходит средняя потеря на всех объектах, то это есть:

Ответ:

(1) переобучение

(2) эмпирический риск

(3) оценка релевантности

Номер 3

Верно ли утверждение? Всякая оптимизация по неполной информации и избыточная сложность параметров приводит в переобучению.

Ответ:

(1) Да

(2) Нет

Упражнение 5:

Номер 1

Выберите верные утверждения.

Ответ:

(1) класс - это множество всех объектов с определенным значением.

(2) в задачах регрессии допустимым ответом является действительное число или числовой вектор.

(3) в задачах ранжирования ответы получают сразу на множестве объектов.

(4) области минимального объёма с достаточно гладкой границей являются основной составляющей задач ранжирования

Номер 2

Верно ли следующее утверждение? Многие виды задач медицинской диагностики решаются задачами классификации.

Ответ:

(1) Да

(2) Нет

Номер 3

В задачах классификации признаки могут быть строковыми, вещественными, числовыми.

Ответ:

(1) Да

(2) Нет

Упражнение 6:

Номер 1

Какие задачи из ниже перечисленных относятся к задачам классификации?

Ответ:

- (1) определение наиболее целесообразного способа лечения;
- (2) определение длительности и исхода заболевания;
- (3) оценивание кредитоспособности заёмщика;
- (4) задачи поискового вывода

Номер 2

Какие задачи, из ниже перечисленных, являются задачами ранжирования?

Ответ:

- (1) обнаружение спама
- (2) задачи поискового вывода;
- (3) определение наиболее целесообразного способа лечения;

Номер 3

Какие задачи, из ниже перечисленных, являются задачами прогнозирования?

Ответ:

- (1) математический прогноз даты сильных землетрясений;
- (2) определение длительности и исхода заболевания;
- (3) обнаружение спама;
- (4) прогнозирование вероятности летального исхода;
- (5) задачи поискового вывода.

Упражнение 7:

Номер 1

Какая, из ниже перечисленных задач, является задачей классификации на 4 класса?

Ответ:

- (1) $Y = \{0, 1\}^M$
- (2) $Y = \{0, 1\}$
- (3) $Y = \{-1; +1\}$
- (4) $Y = \{1, 2, 3, 4\}$

Номер 2

Какой пример подходит для задачи восстановления регрессии?

Ответ:

- (1) $Y = \{0, 1\}^M$
- (2) $Y = R^m$
- (3) $Y = \{-1; +1\}$
- (4) $Y = \{1, 2, 3, 4\}$

Номер 3

Какие, из ниже перечисленных задач, являются задачами классификации?

Ответ:

- (1) $Y = \{0, 1\}^M$
- (2) $Y = R$
- (3) $Y = \{-1; +1\}$
- (4) $Y = R^m$

(5) $Y = \{1, 2, 3, 4\}$

Упражнение 8:

Номер 1

Какой тип экспериментального исследования имеет цель - понимание, на что влияют параметры метода обучения?

Ответ:

- (1) исследование задач ранжирования
- (2) исследование задач классификации
- (3) исследование на модельных данных

Номер 2

Какой тип экспериментального исследования имеет цель - либо решение конкретной прикладной задачи, либо выявление «слабых мест»?

Ответ:

- (1) исследование задач ранжирования
- (2) исследование на реальных данных
- (3) исследование на модельных данных

Номер 3

Что, из ниже перечисленного, не относится к типу экспериментального исследования?

Ответ:

- (1) исследование задач ранжирования
- (2) исследование на реальных данных
- (3) исследование на модельных данных

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Вопросы для промежуточного контроля (зачета)

1. Препроцессинг. Масштабирование. Нормировка. Полиномиальные признаки. One-hot encoding.
2. Кластеризация. kMeans, MeanShift, DBSCAN, Affinity Propagation.
3. Смещение и дисперсия (bias and variance). Понятие средней гипотезы.
4. Ансамблевые методы. Soft and Hard Voting. Bagging. Случайные леса. AdaBoost.
5. Типы обучения: с учителем, без учителя, с подкреплением, с частичным участием учителя, активное обучение.
6. Бустинг деревьев решений.
7. Ошибка внутри и вне выборки. Ошибка обобщения. Неравенство Хёфдинга. Валидация и кросс-валидация.
8. Линейная регрессия. Полиномиальная регрессия. Гребневая регрессия.
9. Размерность Вапника-Червоненкиса. Размерность Вапника-Червоненкиса для перцептрона.
10. Логистическая регрессия. Градиентный спуск.
11. Пороговые условия. Эффективность по Парето. Precision-Recall и ROC кривые. AUC.
12. Ансамблевые методы регрессии. RANSAC. Theil-Sen. Huber.
13. Перцептрон. Перцептрон с карманом.
14. Метод опорных векторов. Постановка задачи. Формулировка и решение двойственной задачи. Типы опорных векторов. Ядра.
15. Гипотезы и дихотомии. Функция роста. Точка поломки. Доказательство полиномиальности функции роста в присутствии точки поломки.

16. Деревья решений. Информационный выигрыш, критерий Джини. Регуляризация деревьев. Небрежные решающие деревья.
17. Байесовский классификатор. Типы оценки распределений признаков (Gaussian, Bernoulli, Multinomial). EM алгоритм.
18. Нейронные сети. Перцептрон Розенблатта. Функции активации. Обратное распространение градиента. Softmax.
19. Стохастическая оптимизация. Hill Climb. Отжиг. Генетический алгоритм.
20. Метрические классификаторы. kNN. WkNN. Отбор эталонов. DROP5. Kdtree.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70

Недостаточный	Отсутствие признаков	неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55
---------------	----------------------	---------------------	------------	----------

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Коэльо, Луис Педро Построение систем машинного обучения на языке Python / Луис Педро Коэльо, Вилли Ричарт ; пер. с англ. А. А. Слинкина. - 2-е изд. - Москва : ДМК Пресс, 2016. - 302 с. - ISBN 978-5-97060-330-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1027824> (дата обращения: 02.02.2023). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

1. Рашка, С. Python и машинное обучение: крайне необходимое пособие по новейшей предсказательной аналитике, обязательное для более глубокого понимания методологии машинного обучения / С. Рашка ; пер. с англ. А.В. Логунова. - Москва : ДМК Пресс, 2017. - 418 с. - ISBN 978-5-97060-409-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1027758> (дата обращения: 02.02.2023). – Режим доступа: по подписке.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – www.lms3.kantiana.ru, обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- корпоративная платформа webinar.ru;
- установленное на рабочих местах обучающихся ПО: Microsoft Windows 10, Microsoft Office Standart 2016, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.
- Компиляторы языков C, C++, C#, Java, Python и другие

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими

средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Высшая школа компьютерных наук и прикладной математики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Гибкие технологии разработки»

Шифр: 02.04.03

**Направление подготовки: «Математическое обеспечение и администрирование
информационных систем»»**

Профиль: «Банковские информационные технологии»

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Калининград
2023

Лист согласования

Составитель: Ткаченко Сергей Николаевич, к.т.н., доцент

Рабочая программа утверждена на заседании
Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Протокол № 4 от «24» января 2023 г.
Председатель Ученого совета ОНК
«Институт высоких технологий»

Профессор, д.ф.-м.н.

А.В. Юров

Руководитель ОПОП ВО

Д.А. Савкин

Содержание

1. Наименование дисциплины «Гибкие технологии разработки».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: «Гибкие технологии разработки».

Целью изучения дисциплины «Гибкие технологии разработки» является формирование у магистрантов знаний и умений в области использования гибких технологий разработки программного обеспечения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. - Осуществляет критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода УК-1.2. Вырабатывает стратегию при решении задач, связанных с искусственным интеллектом	Знать - основные процессы жизненного цикла ПО; Уметь; - планировать процессы жизненного цикла ПО, выявляя связи и ИТ инфраструктурой предприятия и организовывать их исполнение; Владеть практическими навыками - оценки сложности процессов, разработки стратегии управления жизненным циклом ПО на основе системного и междисциплинарных подходов
ПК-2 - Способен управлять аналитическими работами и подразделением	ПК-2.1 - Способен осуществлять планирование, организацию и контроль разработки принципиальных вариантов концептуальной архитектуры системы и распределения общих требований по подсистемам ПК-2.2 - Управляет аналитическими работами в рамках научно-исследовательской и практической деятельности ПК-2.3. - Способен руководить коллективом в рамках выполнения проектной деятельности	Знать - основные принципы технологий Agile. Story Map, Scrum, Kanban; Уметь; - управлять командой разработчиков программного обеспечения на основе гибких методологий; Владеть практическими навыками - разработки и внедрения программного обеспечения с использованием гибких технологий.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Гибкие технологии разработки» представляет собой факультативную дисциплину ООП магистратуры по направлению подготовки 02.04.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем», профиль «Банковские информационные технологии».

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы обучающегося и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Гибкие методы разработки.	Гибкие методы разработки. Agile Manifesto. Область применения гибких методов. Сочетание разработки и сопровождения, Devops. Методология дизайн-мышления. Преимущества и недостатки гибкой разработки программного обеспечения Agile. Методика разработки программного обеспечения DSDM (Dynamic Systems Development Method). Методология гибкой разработки программного обеспечения MSF, Microsoft Solutions Framework. Сравнение методологий разработки ПО Agile и Waterfall.
2	Scrum	Гибкий фреймворк разработки программного обеспечения SCRUM. Роли в Scrum: Владелец Продукта, Скрам-мастер. Scrum команда, роли и основные характеристики. Scrum: Артефакты. Создание беклога продукта (проекта). Груминг беклога продукта (проекта). Беклог продукта, беклог спринта, инкремент продукта. Спринт: планирование, разработка, мониторинг и управление, обзор спринта, ретроспектива спринта. Ежедневный Scrum. Scrum: диаграмма сгорания и Scrum-доска. Структура Scrum «3-5-3» Scrum: Взаимодействие

		владельца продукта с командой – через инкремент. Scrum-процессы. Стендап (Daily Scrum). Scrum - Артефакты: История пользователя (User Story). Формула User Story. Цель спринта. Задачи истории спринта. INVEST–критерии в User Story. Scrum: планирование спринта. Покер планирования (Poker Planning). Визуализация беклога продукта при помощи сторимаппинга. Ценности и принципы Scrum. Области применения Scrum.
3	Основы метода Kanban.	Метод Kanban управления разработкой ПО, реализующий принцип «точно в срок». Основные принципы Канбан (разработка ПО), Визуализация потока работ - Канбан доска. Канбан: Закон Литтла. Стендап в Scrum. Стендап в Канбан. Метрики Канбан. Диаграмма кумулятивного потока (CFD) в Канбан.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

№	Наименование раздела	Тема лекции
1	Гибкие методы разработки.	Лекция 1. Гибкая методология разработки (англ. Agile software development, agile-методы). Лекция 2. Сочетание разработки и сопровождения, Devops
2	Scrum.	Лекция 3. Scrum. Краткий список терминов и определений. Лекция 4. Создание беклога продукта. Покер планирования Лекция 5. Презентация спринта
3	Основы метода Kanban	Лекция 6-7. Канбан как метод управления бережливыми производственными линиями.

Рекомендуемая тематика лабораторных занятий:

1. Планирование проекта MSF.
2. Планирование проекта Scrum.
3. Планирование проекта Kanban.
4. Разработка итогового командного проекта

На практических занятиях решаются задачи по теме занятия.

Образцы заданий к лабораторным занятиям:

Тема 1. «Планирование проекта Agile»

Цель работы: Освоить базовые принципы Agile-подхода к разработке ПО и получить практические навыки планирования Agile/scrum на примере IBM Rational Team Concert.

Порядок и время проведения работы:

Время проведения работы 4 часа. Работа проводится в компьютерном зале, выполняется группами до 3 человек. Для варианта, выданного преподавателем, необходимо провести планирование проекта по модели Agile.

Последовательность действий:

- 1) Зарегистрироваться на сайте jazz.net – всем студентам.
- 2) Создать проект – всем или одному из подгруппы.
- 3) Добавить в проект зарегистрированных ранее участников и назначить им роли.
- 4) Выполнить планирование проекта и отслеживание процесса его выполнения по ролям.

Тема 2. «Планирование проекта Scrum»

Цель работы: Освоить базовые принципы Scrum-методологии к разработке ПО и получить практические навыки планирования Scrum на примере IBM Rational Team Concert.

Порядок и время проведения работы:

Время проведения работы 4 часа. Работа проводится в компьютерном зале, выполняется группами до 3 человек. Для варианта, выданного преподавателем, необходимо провести планирование проекта по модели Scrum.

Последовательность действий:

- 1) Зарегистрироваться на сайте jazz.net – всем студентам.
- 2) Создать проект – всем или одному из подгруппы.
- 3) Добавить в проект зарегистрированных ранее участников и назначить им роли (скрам-мастера и участников проекта) – выполняет владелец проекта (администратор).
- 4) Выполнить планирование проекта и отслеживание процесса его выполнения по ролям.

Тема 3. «Планирование проекта Kanban»

Цель работы: Освоить базовые принципы Kanban -методологии к разработке ПО и получить практические навыки планирования Kanbant.

Порядок и время проведения работы:

Время проведения работы 4 часа. Работа проводится в компьютерном зале, выполняется группами до 3 человек. Для варианта, выданного преподавателем, необходимо провести планирование проекта по модели Kanban.

Последовательность действий:

- 1) Зарегистрироваться на сайте jazz.net – всем студентам.
- 2) Создать проект – всем или одному из подгруппы.
- 3) Добавить в проект зарегистрированных ранее участников и назначить им роли.
- 4) Выполнить планирование проекта и отслеживание процесса его выполнения по ролям.

Тема 4. Разработка итогового командного проекта

Команда разрабатывает проект в любой из выбранных гибких методологий. Время проведения работы 4 часа. Работа проводится в компьютерном зале, выполняется группами до 3 человек. Производится защита проекта.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретным ситуациям из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Гибкие методы разработки.	УК-1, ПК-2	Устный опрос, выполнение лабораторной работы, защита выполненной лабораторной работы
Scrum.	УК-1, ПК-2	Устный опрос, выполнение лабораторной работы, защита выполненной лабораторной работы
Основы метода Kanban	УК-1, ПК-2	Устный опрос, выполнение лабораторной работы, защита выполненной лабораторной работы

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Целью опроса является закрепление, углубление и систематизация знаний магистрантов, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы; проведение тестирования позволяет ускорить контроль за усвоением знаний и объективизировать процедуру оценки знаний обучаемого.

Примерные вопросы к письменному опросу

Вопрос №1

Вам пишет заказчик: «Хочу сделать интернет-магазин с блогом, форумом и разделом для видео». Вы работаете по аджайлу. Что вы ответите?

Хорошо, возьмем проект, все сделаем, протестируем, потом покажем вам целиком. Готово будет через три месяца.

А вы зарабатывать будете только на магазине? Давайте тогда сначала его сделаем за несколько недель, а остальное потом доработаем.

Вопрос №2

Заказчик просит вас сообщить сроки, в которые вы сможете сделать продукт. Продукт и для вас, и для заказчика новый. Как вы ответите ему в духе аджайла?

Мы готовы сделать несколько задач, чтобы определить lead time, только после этого мы сможем сказать, сколько времени займет создание продукта.

Оба ответа правильные

Мы готовы сначала провести один спринт, потом мы сможем вам сказать, сколько времени займет создание продукта

Вопрос №3

Вы впервые делаете большой и сложный проект. Вы проводите анализ, выявляете все риски и принимаетесь за работу, когда они идентифицированы. Это в духе аджайла?

Да, это соответствует аджайлу

Нет, это противоречит аджайлу

Вопрос №4

Дополните предложение двумя словами, чтобы получился один из принципов «Agile-манифеста». — основной показатель прогресса.

Количество выполненных задач

Растущая выручка

Работающий продукт

Вопрос №5

В компании такие рабочие процессы: люди в одной команде работают над задачами, к которым их компетенции подходят больше всего. Иными словами, бывают такие моменты, когда каждый член команды работает над разным продуктом или разными функциями одного продукта. Можно ли так делать в скраме?

Да, можно

Нет, нельзя

Вопрос №6

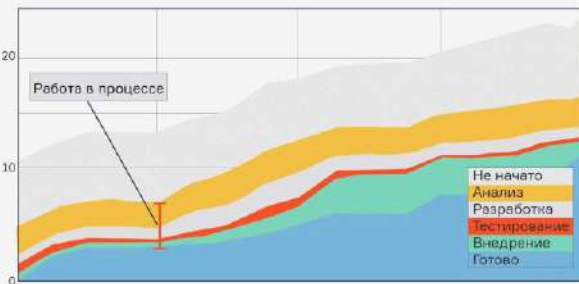
Выберите верное утверждение:

Цель спринта и бэклог спринта — это одно и то же. Сделаешь бэклог — достигнешь цели.

Цель спринта и бэклог спринта — это разные вещи. Можно сделать бэклог, но не достигнуть цели. А можно достигнуть цели, не сделав весь бэклог.

Вопрос №7

Перед вами кумулятивная диаграмма потока. Есть ли на этой диаграмме «бутылочное горлышко»?



Да, есть

Нет

Вопрос №8

Вам пишет заказчик: «Ребята, вы уже делаете нам сайт интернет-магазина, но мы решили расширить на нем ассортимент — нужно добавить несколько разделов. Можно подвинуть все остальные работы по сайту и заняться этим?» Вы работаете по аджайлу. Что вы ответите?

Давайте посмотрим, спланировали ли мы текущий спринт. Если да, то мы можем попытаться перераспределить задачи или запланируем на следующий, а пока посмотрим на загруженность специалистов. Смету, конечно, придется пересчитать.

К сожалению, так не получится. Мы уже договорились, что делаем все в такой очередности, и свободных рук на задачу такой специфики у нас нет. Давайте все же придерживаться договоренностей.

Вопрос №9

Является ли это ошибкой? На ретроспективе спринта команда обсуждала, насколько успешно она работает, почему владелец продукта мало времени уделял бэклогу продукта, почему команда не успела сделать инкремент за спринт.

Да, на ретроспективе говорят совсем о другом.

Нет, все правильно.

Вопрос №10

Вы хорошо помните ценности аджайла? Выберите подходящий вариант ответа, который дополнит ценность из «Agile-манифеста». **и** важнее процессов и инструментов

Люди и взаимодействия

Задачи и цели

Отчетность и контроль

Вопрос №11

У компании есть пул сотрудников, и как только она получает определенную задачу, она формирует новую команду из наиболее подходящих специалистов. То есть команды могут быть разные на каждом этапе разработки продукта. С точки зрения скрама это ошибка?

Да, скрам-команда должна быть слаженной

Нет, нужно быть гибкими!

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Вопросы для промежуточного контроля (зачета)

1. Гибкие методы разработки. Agile Manifesto.
2. Область применения гибких методов.
3. Сочетание разработки и сопровождения, Devops.
4. Методология дизайн-мышления.
5. Преимущества и недостатки гибкой разработки программного обеспечения Agile.
6. Методика разработки программного обеспечения DSDM (Dynamic Systems Development Method).
7. Методология гибкой разработки программного обеспечения MSF
8. Сравнение методологий разработки ПО Agile и Waterfall.
9. Гибкий фреймворк разработки программного обеспечения SCRUM.
10. Роли в Scrum: Владелец Продукта, Скрам-мастер.
11. Scrum команда, роли и основные характеристики. Scrum:Arteфакты. Создание беклога продукта (проекта).
12. Беклог продукта, беглог спринта, инкремент продукта.
13. Спринт: планирование, разработка, мониторинг и управление, обзор спринта, ретроспектива спринта.
14. Scrum-доска. Структура Scrum «3-5-3» Scrum:
15. Взаимодействие владельца продукта с командой – через инкремент.
16. Scrum-процессы. Стендап (Daily Scrum).
17. Scrum - Arteфакты: История пользователя (User Story). Формула User Story.
18. Цель спринта. Задачи истории спринта.
19. INVEST–критерии в User Story.
20. Scrum: планирование спринта.
21. Покер планирования (Poker Planning).
22. Визуализация беклога продукта при помощи сторимаппинга.
23. Ценности и принципы Scrum.
24. Области применения Scrum.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень. Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных</i>	отлично	зачтено	86-100

		методов, приемов, технологий			
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Ехлаков, Ю. П. Основы программной инженерии : учебное пособие / Ю. П. Ехлаков. - Томск : Эль-Контент, 2019. - 128 с. - ISBN 978-5-4332-0280-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1845895> (дата обращения: 11.01.2023). – Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. Гагарина, Л. Г. Технология разработки программного обеспечения : учеб. пособие / Л.Г. Гагарина, Е.В. Кокорева, Б.Д. Сидорова-Виснадул ; под ред. Л.Г. Гагариной. — Москва : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2019. — 400 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-8199-0707-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1011120> (дата обращения: 11.01.2023). – Режим доступа: по подписке.
2. Стиллмен, Э. Head First Agile. Гибкое управление проектами : практическое руководство / Э. Стиллмен, Д. Грин. - Санкт-Петербург : Питер, 2019. - 464 с. - (Серия «IT для бизнеса»). - ISBN 978-5-4461-0992-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1783914> (дата обращения: 11.01.2023). – Режим доступа: по подписке

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕИ РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – www.lms3.kantiana.ru, обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- корпоративная платформа webinar.ru;
- установленное на рабочих местах обучающихся ПО: Microsoft Windows 10, Microsoft Office Standart 2016, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.
- Visual Studio 2010 и выше;
- Компиляторы языков C, C++, C#, Java, Python и другие

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.