

ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»

И.о. ректора БФУ им. И. Канта

М.В. Демин

2025 г.



«ВВЕДЕНИЕ В ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И АНАЛИЗ ДАННЫХ»

(наименование программы)

Калининград 2025 г.

Лист согласования

Виражесен Е. К.	ООО, "Алсб"	12.02
ФИО	должность, наименование компании (организации)	дата, подпись, печать
Шонь Д.В.	ООО, "Калика-Сервис"	13.02.2023
ФИО	должность, наименование компании (организации)	дата, подпись, печать
ФИО	должность, наименование компании (организации)	дата, подпись, печать



Дополнительная профессиональная программа
профессиональной переподготовки
«ВВЕДЕНИЕ В ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И АНАЛИЗ ДАННЫХ»

Лист согласования

Лукичев А.В.,
директор программ
Департамента по развитию
стратегических проектов

ФИО должность

ООО «Ростелеком
Информационные
Технологии»

наименование компании (организации)

дата, подпись, печать



Аннотация

Дополнительная профессиональная программа профессиональной переподготовки ИТ-профиля (далее – Программа) предназначена для обучающихся по специальностям и направлениям подготовки, не отнесенным к ИТ-сфере, а именно:

04.03.01 Химия
04.04.01 Химия
05.03.02 География
05.03.06 Экология и природопользование
05.04.02 География
05.04.06 Экология и природопользование
06.03.01 Биология
06.04.01 Биология
08.03.01 Строительство
08.04.01 Строительство
21.03.02 Землеустройство и кадастры
21.04.02 Землеустройство и кадастры
23.03.01 Технология транспортных процессов
23.04.01 Технология транспортных процессов
31.05.01 Лечебное дело
31.05.01 Лечебное дело/General Medicine
37.03.01 Психология
37.04.01 Психология
37.05.01 Клиническая психология
38.03.01 Экономика
38.03.02 Менеджмент
38.04.02 Менеджмент
39.03.01 Социология
39.04.01 Социология
40.03.01 Юриспруденция
40.04.01 Юриспруденция
41.03.04 Политология
41.04.04 Политология
42.03.01 Реклама и связи с общественностью
42.03.02 Журналистика
42.04.01 Реклама и связи с общественностью
43.03.01 Сервис
43.03.02 Туризм
43.03.03 Гостиничное дело
43.04.01 Сервис
43.04.02 Туризм
43.04.03 Гостиничное дело
44.03.01 Педагогическое образование
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
44.04.01 Педагогическое образование
45.03.01 Филология
45.03.02 Лингвистика
45.04.01 Филология

45.04.02 Лингвистика
 46.03.01 История
 46.03.02 Документоведение и архивоведение
 46.04.01 История
 47.03.01 Философия
 47.04.01 Философия
 49.03.01 Физическая культура
 49.04.01 Физическая культура
 54.03.01 Дизайн
 54.04.01 Дизайн

Целью профессиональной переподготовки является получение актуальной для отрасли «Информационно-коммуникационные технологии» дополнительной ИТ-квалификации Специалист по анализу данных на языке Python, составлению промптов и работе с моделями искусственного интеллекта.

Нормативный срок освоения программы 256 часов при очно-заочной (с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий) форме подготовки.

Авторы и преподаватели:

№	ФИО, должность	Модули (темы, лекции)	Часов, всего
1.	Верещагин Михаил Дмитриевич, директор высшей школы компьютерных наук и искусственного интеллекта БФУ им. Канта	Автор программы. Модули 1, 2 Итоговая аттестация	104
3.	Верещагин Сергей Дмитриевич, доцент высшей школы компьютерных наук и искусственного интеллекта БФУ им. Канта	Модуль 3 Итоговая аттестация	46
4.	Видякин Евгений Константинович, директор ООО «ДНТ»	Модуль 1, темы 7-12 Модуль 2, темы 1-5 Модуль 3, темы 6-7 Практика Итоговая аттестация	54
5.	Кривогузова Александра, генеральный директор ООО «Мультистаторные Системы»	Практика Итоговая аттестация	18
6.	Шоть Дмитрий Владимирович, руководитель технической поддержки ООО «КОНИКА-СЕРВИС»	Модуль 1, темы 1-6 Модуль 3, темы 2-5 Практика Итоговая аттестация	44

7.	Лёвкина Юлия Юрьевна, директор Центра электронного обучения, руководитель Цифровой кафедры БФУ им. И. Канта	Соавтор программы, Итоговая аттестация	-
----	---	--	---

Содержание

Лист согласования	2
Лист согласования	3
Аннотация	4
I. Общие положения	8
1. Нормативная правовая основа Программы:	8
2. Термины и определения, используемые в Программе	9
3. Требования к поступающим	11
II. Планируемые результаты обучения и структура Программы	12
II.1. Структура образовательных результатов	13
II.2. Структура Программы.....	13
III. Учебный план Программы	15
IV. Календарный учебный график.....	16
V. Рабочие программы модулей	17
Модуль 1. Язык программирования Python	17
Модуль 2. Промпт-инжиниринг	32
Модуль 3. Машинное обучение	43
Производственная практика/стажировка	55
VI. Итоговая аттестация по Программе	56
VII. Завершение обучения по Программе.....	60

I. Общие положения

1. Нормативная правовая основа Программы:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- постановление Правительства Российской Федерации от 13 мая 2021 г. № 729 «О мерах по реализации программы стратегического лидерства «Приоритет-2030»;
- паспорт федерального проекта «Развитие кадрового потенциала ИТ-отрасли» национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации»;
- приказ Минцифры России от 29.12.2023 № 1180 «Об утверждении методик расчета показателей федеральных проектов «Развитие кадрового потенциала ИТ-отрасли» и «Обеспечение доступа в Интернет за счет развития спутниковой связи» национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации», а также внесении изменений в некоторые приказы Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации об утверждении методик расчета показателей федеральных проектов национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» (далее – приказ Минцифры России № 1180);
- приказ Минобрнауки России от 1 июля 2013 г. № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам» (с изменениями, внесенными приказом Минобрнауки России от 15 ноября 2013 г. № 1244 «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 1 июля 2013 г. № 499»);
- приказ Минтруда России от 12 апреля 2013 г. № 148н «Об утверждении уровней квалификации в целях разработки проектов профессиональных стандартов»;
- методические рекомендации по разработке основных профессиональных образовательных программ и дополнительных профессиональных программ с учетом соответствующих профессиональных стандартов (утв. Минобрнауки России 22 января 2015 г. № ДЛ-1/05вн);
- постановление Правительства Российской Федерации от 11 октября 2023 г. № 1678 «Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- федеральный государственный образовательный стандарт 09.03.02 «Информационные системы и технологии», утвержденный приказом Минобрнауки России от 19 сентября 2017 г., №926 (далее вместе – ФГОС ВО);
- профессиональный стандарт 06.042 «Специалист по большим данным», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 6 июля 2020 года N 405н (далее – профессиональный стандарт).

2. Термины и определения, используемые в Программе

Итоговая аттестация (аттестация) – оценка степени и уровня освоения обучающимися ДПП ПП или ИТ-модуля в формате демонстрационного экзамена, предусматривающая выполнение обучающимся профессиональных задач и оценку результатов и (или) процесса выполнения – проверку сформированности цифровых компетенций в ходе обучения по ДПП ПП или ИТ-модулям.

Демонстрационный экзамен – аттестационное испытание, предусматривающее выполнение профессиональных задач и оценку результатов и (или) процесса выполнения профессиональных задач для подтверждения применения обучающимися цифровых компетенций на практике.

Дистанционные образовательные технологии – это образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

Дополнительная профессиональная программа профессиональной переподготовки (Программа) – комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты) и организационно-педагогических условий, который представлен в виде учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ учебных курсов, дисциплин (модулей), оценочных и методических материалов, а также программ учебной и производственной практик, стажировок и форм аттестации, иных компонентов и обеспечивает приобретение дополнительной квалификации. Программа может разрабатываться с учетом положений профессиональных стандартов, федеральных государственных образовательных стандартов, требований рынка труда (индустрии).

Знание (З) – информация о свойствах объектов, закономерностях процессов и явлений, правилах использования этой информации для принятия решений, присвоенная обучающимся на одном из уровней, позволяющих выполнять над ней мыслительные операции.

Матрица компетенций – матрица компетенций, актуальных для цифровой экономики, с приоритетом компетенций в ИТ-сфере, разработанная Университетом Иннополис при участии ИТ-компаний и университетов-участников программы «Приоритет-2030», представляющая собой перечень компетенций, структурированный по сферам применения, типу компетенций, уровням их сформированности и характеристикам.

Междисциплинарный курс (МДК) – структурный элемент Программы или программы профессионального модуля, предназначенный для формирования знаний и умений, объединенных по прагматическим основаниям с нарушением академических границ отраслей знаний.

Опыт практической деятельности (ОПД) – образовательный результат, включающий выполнение обучающимся деятельности, завершающейся получением результата / продукта (элемента продукта), значимого при выполнении трудовой функции, в условиях реального производства или в модельной ситуации.

Оценочные средства (ОС) – дидактические средства для оценки качества подготовленности обучающихся.

Практика (практическая подготовка) – форма организации образовательной деятельности при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенции по профилю соответствующей образовательной программы.

Профессиональный модуль (ПМ) – структурный элемент Программы, предназначенный для формирования определенной компетенции или нескольких компетенций.

Рабочая программа – нормативный документ в составе Программы, регламентирующий взаимодействие преподавателя и обучающихся в ходе учебного процесса при реализации структурных элементов Программы (модуль, дисциплина, курс).

Стажировка – формирование и закрепление полученных в результате теоретической подготовки профессиональных знаний и умений в рамках выполнения практических заданий (функций) на базе профильной компании (организации). Допускается заключение срочных трудовых договоров, предусматривающих прохождение обучающимся оплачиваемой стажировки. Время прохождения стажировки целесообразно учитывать в качестве учебной или производственной практики.

Умение (У) – освоенный субъектом способ выполнения действия, обеспечиваемый совокупностью приобретенных знаний и навыков; операция (действие), выполняемая определенным способом и с определенным качеством (умение, выполнение которого доведено до автоматизма, является навыком).

Учебная дисциплина (УД) – структурный элемент Программы, предназначенный для формирования знаний и умений в соответствующей сфере профессиональной деятельности.

Фонды оценочных средств (ФОС) – совокупность оценочных средств, используемых на различных этапах педагогической диагностики.

Целевой уровень сформированности компетенции – определенный в соответствии с Матрицей цифровых компетенций и указанный в ДПП ПП и ИТ-модулях в качестве планируемого результата обучения уровень сформированности цифровой компетенции.

Цифровая компетенция (компетенция) – образовательный результат, формируемый при освоении ДПП ПП или ИТ-модулей и необходимый для приобретения дополнительной ИТ-квалификации, необходимой для выполнения нового вида деятельности по внедрению и (или) развитию, и (или) разработке цифровых технологий, в том числе алгоритмов и программ, пригодных для практического применения, в одной из приоритетных отраслей экономики.

Электронное обучение – организация образовательной деятельности с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие обучающихся и педагогических работников.

3. Требования к поступающим

К обучению по Программе допускаются обучающиеся по очной или по очно-заочной форме за счет бюджетных средств или по договорам об оказании платных образовательных услуг, освоившие программы бакалавриата в объеме не менее 1 курса (бакалавры 2 курса) и/или программы специалитета в объеме не менее 1 курса (специалисты 2 курса), и/или программы магистратуры (магистры) по специальностям и направлениям подготовки в отрасли экономики, финансов и управления.

Студенты принимаются на обучение по ДПП ПП на основании освоения базового курса «Введение в облачные технологии для программирования» (8 ч.), размещенного на онлайн-платформе БФУ им. И. Канта lms.kantiana.ru.

4. Квалификационная характеристика выпускника

Выпускникам Программы присваивается дополнительная ИТ-квалификация в области создания алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения в сфере «Связь, информационные и коммуникационные технологии».

Выпускник Программы будет готов к выполнению трудовой деятельности в области «Связь, информационные и коммуникационные технологии», согласно виду профессиональной деятельности «Создание и поддержка информационных систем (ИС) в экономике», описанным в профессиональном стандарте 06.042 «Специалист по большим данным» в качестве Аналитик, Исследователь данных, Руководитель отдела по информационным технологиям.

Квалификационный уровень по национальной рамке квалификаций: 3.

II. Планируемые результаты обучения и структура Программы

Получение дополнительной ИТ-квалификации Специалист по анализу данных на языке Python, составлению промптов и работе с моделями искусственного интеллекта обеспечивается формированием приведенных в таблице цифровых компетенций:

Наименование сферы	ID и наименование компетенции	Инструменты профессиональной деятельности	Целевой уровень формирования компетенций в Программе			
			Минимальный (исходный)	Базовый	Продвинутый	Экспертный
Средства программной разработки	ID28, Применяет языки программирования для решения профессиональных задач	Язык программирования Python, Google Colab	Не применяет языки программирования для решения профессиональных задач	Применяет язык программирования Python для решения профессиональных задач под контролем более опытных специалистов	Самостоятельно применяет язык программирования Python для анализа данных в профессиональной деятельности	—
Прикладные программные комплексы и системы	ID37, Применяет Искусственный интеллект и машинное обучение	Язык программирования Python, Google Colab, Scikit-learn	Не применяет интеллект и машинное обучение	Применяет Искусственный интеллект и машинное обучение для решения профессиональных задач под контролем более опытных специалистов	Разрабатывает отдельные части проектов по применению искусственного интеллекта и машинного обучения	—

II.1. Структура образовательных результатов

Формирование цифровых компетенций, необходимых для получения обучающимися дополнительной ИТ-квалификации, обеспечивается последовательным формированием промежуточных образовательных результатов, начиная со знаний.

ID и формулировка целевого уровня формирования компетенций	Промежуточные образовательные результаты		
	Опыт практической деятельности (ОПД)	Умения (У)	Знания (З)
ID28, Продвинутый	ОПД1 Реализация автоматизированных сценариев для упрощения ежедневных рабочих процессов. ОПД 2 Участие в создании небольших служебных утилит и вспомогательных программ.	У1 Составлять скрипты для автоматизации регулярных профессиональных задач. У2 Анализировать и обрабатывать данные с использованием базовых библиотек	31 Расширенный синтаксис Python (циклы, условные конструкции, функции, списки, словари, генераторы). 32 Средства обработки исключений и отладки программ
ID37, Продвинутый	ОПД3 Разработка отдельных блоков и этапов моделей машинного обучения. ОПД4 Совместная работа с командой разработчиков и аналитиков над решением реальных задач	У3 Тренировка и оценка моделей машинного обучения. У4 Интерпретация результатов и подготовка выводов	33 Основные понятия и этапы процесса машинного обучения. 34 Популярные модели и алгоритмы (регрессия, классификация, кластеризация) 35 Инструменты подготовки и предварительной обработки данных (sklearn, numpy, pandas)

II.2. Структура Программы

Структура Программы регулирует образовательные траектории обучающихся, последовательность освоения структурных элементов (разделов) Программы, соответственно, последовательность формирования всех образовательных результатов.

Структурные элементы (разделы Программы)	Шифры образовательных результатов	Вариатив / инвариант и целевые группы обучающихся
Профессиональный цикл		
Модуль 1. Язык программирования Python	компетенция ID18	Инвариант для всех групп обучающихся
	знания З1, З2 умения У1, У2	
Практика	опыт практической деятельности ОПД1, ОПД2	
Модуль 2. Промпт-инжиниринг	компетенция ID28	Инвариант для всех групп обучающихся
	знания З1, З2 умения У1, У2	
Практика	опыт практической деятельности ОПД1, ОПД2	
Модуль 3. Машинное обучение	компетенция ID28	Инвариант для всех групп обучающихся
	знания З3, З4, З5 умения У3, У4	
Практика	опыт практической деятельности ОПД3, ОПД4	

III. Учебный план Программы

Объем Программы составляет 256 часов.

Учебный план Программы определяет перечень, последовательность, общую трудоемкость разделов и формы контроля знаний.

Структурные элементы (разделы Программы)	Общая трудоемкость, часов	Обязательная аудиторная учебная нагрузка		Самостоятельная работа, часов			Практик и стажировки, часов	Промежуточная аттестация, часов
		всего, часов	в т.ч. практические занятия, часов	всего, часов	Видеолекции, часов	в т.ч. практические задания, часов		
Модуль 1. Язык программирования Python	80	24	24	52	24	16		4
Модуль 2. Промпт-инжиниринг	42	14	14	24	12	8		4
Модуль 3. Машинное обучение	58	26	26	18	16	6		4
Практика / стажировка	40						40	
Аттестация в формате демонстрационного экзамена (включая подготовку к аттестации)	36			32		32		
Итого:	256	64	64	126	42	62	40	12

V. Рабочие программы модулей

Модуль 1. Язык программирования Python

1. Область применения рабочей программы модуля 1

Рабочая программа Модуля 1. Язык программирования Python (далее – рабочая программа модуля 1) является частью дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки ИТ-профиля «Введение в искусственный интеллект и анализ данных» и направлена на формирование цифровой компетенции ID18, базовый уровень в рамках образовательных результатов З1, З2, У1, У2.

Освоение рабочей программы модуля 1 является инвариантом для всех обучающихся по Программе.

2. Структура и краткое содержание рабочей программы модуля 1

№ п/п	Наименование тем, виды учебной работы и краткое содержание учебного материала	Объем, часов
1.	Тема 1: Технологии программирования Видеолекция: Что такое язык программирования, процедурное, структурное, функциональное, объектно-ориентированное программирование, классификация языков программирования, обзор наиболее популярных IDE для Python, использование Google Colab, язык разметки Markup Презентация: Что такое язык программирования, процедурное, структурное, функциональное, объектно-ориентированное программирование, классификация языков программирования, обзор наиболее популярных IDE для Python, использование Google Colab, язык разметки Markup Практическое занятие: 1. Создать документ в Google Colab, состоящий из нескольких разделов, вставить списки, картинки, гиперссылки и цитаты, добавить формулы и написать и записать пример кода на языке программирования Python 2. Сохранить документ на Google Disk, открыть документ для совместного использования Самостоятельная работа: 1. Создать документ в Google Colab самостоятельно, состоящий из нескольких разделов, вставить списки, картинки, гиперссылки и цитаты 2. Сохранить документ на Google Disk, открыть документ для совместного использования	6
2	Тема 2. Основные типы и арифметические операции Видеолекция: Введение в написание программ, Комментарии, Основные функции, Переменные, Типы данных, Логические значения, Целые числа, Дробные числа, Строки, Управляющие последовательности в строках, Работа с путями, f-строка,	6

№ п/п	Наименование тем, виды учебной работы и краткое содержание учебного материала	Объем, часов
	Основные операции, Динамическая типизация, Консольный ввод и вывод, Арифметические операции, Явные и неявные преобразования типов, Неявные преобразования типов, Явные преобразования, Условные выражения, Операции сравнения, Логические операции, Условная конструкция Документ в Google Colab: Введение в написание программ, Комментарии, Основные функции, Переменные, Типы данных, Логические значения, Целые числа, Дробные числа, Строки, Управляющие последовательности в строках, Работа с путями, f-строка, Основные операции, Динамическая типизация, Консольный ввод и вывод, Арифметические операции, Явные и неявные преобразования типов, Неявные преобразования типов, Явные преобразования, Условные выражения, Операции сравнения, Логические операции, Условная конструкция Практическое занятие: - Написать программ, которая спрашивает у пользователя его ФИО и возраст, и в зависимости от введенного возраста пишет: “Привет, <ФИО>” для тех, кому $B < 18$ лет “Здравствуйте, <ФИО>” для тех, кому ≥ 18 лет Самостоятельная работа: - Создать программу для получения данных от пользователей и их форматирования: - Спросить у пользователя Фамилию и сохранить в переменную типа str - Спросить у пользователя Имя и сохранить в переменную типа str - Спросить у пользователя Магистр он или бакалавр и сохранить в переменную bool (True - если магистр, False - если бакалавр) - Спросить у пользователя Направление подготовки и сохранить в переменную str - Спросить у пользователя Номер курса и сохранить в переменную int - Вычислить в каком году пользователь поступил в университет - Вычислить в каком году пользователь выпустится из университета - Вывести на экран строку: Уважаемый(ая) <Фамилия> <Имя>, мы очень рады, что вы поступили к нам в университет в <Год_поступления> году на <Направление_подготовки>. Сейчас вы обучаетесь на <Номер_курса> курсе. В случае успешного обучения вы получите диплом в <Год_выпуска> году. Спасибо за использование нашей программы. До новых встреч. - Создание своего текстового квеста на основе частично подготовленного кода	
3	Тема 3. Функции и модули. Видеолекция: Функции, Вложенные функции, Организация программы, Возвращаемое значение и аргументы, Функция как тип, Лямбда-выражения, Область видимости переменных, Замыкания, Декораторы, Модули и пакеты, импорт	6

№ п/п	Наименование тем, виды учебной работы и краткое содержание учебного материала	Объем, часов
	Что такое import в Python?, Модули, Пакеты Документ в Google Colab: Функции, Вложенные функции, Организация программы, Возвращаемое значение и аргументы, Функция как тип, Лямбда-выражения, Область видимости переменных, Замыкания, Декораторы, Модули и пакеты, импорт Что такое import в Python?, Модули, Пакеты Практическое занятие: 1. Использование функции для оптимизации считывания данных, введенных пользователем Самостоятельная работа: 1. Модификация текстового квеста на основе частично подготовленного кода с использованием функций	
4	Тема 4. Циклы Видеолекция: Цикл while, Цикл for, Операторы управления циклом, break, continue, Вложенные циклы, Вспомогательные операторы, Оператор генерации диапазона range, оператор enumerate Документ Google Colab: Цикл while, Цикл for, Операторы управления циклом, break, continue, Вложенные циклы, Вспомогательные операторы, Оператор генерации диапазона range, оператор enumerate Практическое занятие: 1. Вывести имена из списка начинающийся на букву "А" 2. Вывести полную таблицу умножения Самостоятельная работа: 1. Написание текстовой игры "Коровы и быки". на основе частично подготовленного кода. Правила такие: • Игрок (или машина) загадывает четырехзначное число. Цифры не должны повторяться. Второй игрок должен его отгадать за минимальное число ходов. Программа отвечает подсказками по следующему шаблону: ".. коров, .. быков". • «коровы» (угадывая цифру, позиция остается неизвестной) и «быки» (совпадение отмечается как у позиции, так и цифры) • На примере: была загадано число «8743», а ответ дали «1340». Программа должна обработать результат и выдать 1 корова (цифра «3») и 1 бык (цифра «4»).	7
5	Тема 5. Обработка исключений	6

№ п/п	Наименование тем, виды учебной работы и краткое содержание учебного материала	Объем, часов
	Видеолекция: Исключения, Блок finally, Встроенные типы исключений, Получение информации об исключении, Генерация исключений и оператор raise, With ... as - менеджеры контекста, Собственные менеджеры Документ Google Colab: Исключения, Блок finally, Встроенные типы исключений, Получение информации об исключении, Генерация исключений и оператор raise, With ... as - менеджеры контекста, Собственные менеджеры Практическое занятие: 1. Обработать исключение при вводе пользователем целого числа 2. Обработать исключение при считывании данных из файла Самостоятельная работа: 1. Написать функцию для считывания данных пользователя с возможностью проверки корректности введенных данных при помощи функции для типов данных int, float, str, bool:	
6	Тема 6. Коллекции Видеолекция: Списки, Кортежи. Диапазоны. Словари, Множества, List comprehension, Dict comprehension, Упаковка и распаковка Документ Google Colab: Списки, Кортежи. Диапазоны. Словари, Множества, List comprehension, Dict comprehension, Упаковка и распаковка Практическое занятие: 1. Поиск повторяющихся элементов в коллекции 2. Динамическое создание коллекции Самостоятельная работа: 1. Написать функции для считывания выбора пользователя операции из предопределенного списка, сделать обработку исключений	7
7	Тема 7. Пакет NumPy Видеолекция: Установка, Создание массива, Доступ к элементам, срезы, Форма массива и ее изменение, Объединение массивов, Клонирование данных, Математические операции над элементами массива, numpy широковещение (broadcasting), Агрегаторы Документ Google Colab: Установка, Создание массива, Доступ к элементам, срезы, Форма массива и ее изменение, Объединение массивов, Клонирование данных, Математические операции над элементами массива, numpy широковещение (broadcasting), Агрегаторы	7

№ п/п	Наименование тем, виды учебной работы и краткое содержание учебного материала	Объем, часов
	Практическое занятие: 1. Поиск элемента и индекса элемента в массиве 2. Подсчет числа элементов, соответствующих условию 3. Операции над массивами разного размера при помощи широковежания Самостоятельная работа: 1. Создать массив размером 10x10, заполнить его первыми четными числами, начиная 2, изменить размер массива на 2x5x10, найти все элементы, делящиеся на 6 и заменить их нулями, посчитать сумму элементов массива в каждой строки и столбце	
8	Тема 8. Пакет matplotlib Видеолекция: Установка и подключение, Линейные графики, Отображение нескольких координатных осей в одном окне, Настройка осей, Стандартные текстовые элементы на графике, Гистограмма и столбчатые диаграммы Документ Google Colab: Установка и подключение, Линейные графики, Отображение нескольких координатных осей в одном окне, Настройка осей, Стандартные текстовые элементы на графике, Гистограмма и столбчатые диаграммы Практическое занятие: 1. Найти и отобразить на графике точки максимума и минимума, построить прямые от них к осям Самостоятельная работа: 1. На основе предварительно написанного кода отобразить и подписать несколько графиков на одной группе, оформить это в виде функции	6
9	Тема 9. Пакеты Pillow и OpenCV Видеолекция: Открытие и сохранение изображения, размытие, изменение размера, работа с цветом, изменение цветовой палитры, применение фильтров Документ Google Colab: Открытие и сохранение изображения, размытие, изменение размера, работа с цветом, изменение цветовой палитры, применение фильтров Практическое занятие: 1. Осветление картинки, усиление цвета Самостоятельная работа: 1. Повернуть и исказить изображение на картинке, результат сохранить в файл	6
10	Тема 10. Основные источники и форматы хранения данных Видеолекция: Текстовые неформатированные файлы, Языки разметки, HTML,	6

№ п/п	Наименование тем, виды учебной работы и краткое содержание учебного материала	Объем, часов
	Markdown , XML, CSV, JSON, Источники данных, Открытые данные, Большие данные Документ Google Colab: Текстовые неформатированные файлы, Языки разметки, HTML, Markdown , XML, CSV, JSON, Источники данных, Открытые данные, Большие данные Практическое занятие: 1. Считать данные из файла формата csv. Обработать данные согласно заданию Самостоятельная работа: 1. Считать данные из файла формата csv. Обработать данные согласно заданию	
11	Тема 11. Пакет Pandas Видеолекция: Series, Индексы и выборка, Добавление и удаление элементов, Операции, DataFrame, Индексация и фильтрация, Обработка пустых значений, Группировка и сортировка, Визуализация Документ Google Colab: Series, Индексы и выборка, Добавление и удаление элементов, Операции, DataFrame, Индексация и фильтрация, Обработка пустых значений, Группировка и сортировка, Визуализация Практическое занятие: 1. Считать данные из файла формата csv. Обработать данные согласно заданию Самостоятельная работа: 1. Считать данные из файла формата csv. Обработать данные согласно заданию	7
12	Тема 12. Объектно-ориентированное программирование. Видеолекция: Классы и объекты, Создание класса, Методы класса, Конструктор Атрибуты, Инкапсуляция, Наследование, Полиморфизм, Атрибуты класса и статические методы, Магические методы, Создание и удаление объектов, Общие свойства объектов, Методы сравнения объектов между собой, Доступ к атрибутам объекта, Создание последовательностей, Числовые магические методы, Унарные операторы, Обычные арифметические операторы, Отраженные арифметические операторы, Составное присваивание, Преобразования типов, Вызываемые объекты Контекстные менеджеры, Dataclasses Документ Google Colab: Классы и объекты, Создание класса, Методы класса, Конструктор Атрибуты, Инкапсуляция, Наследование, Полиморфизм, Атрибуты класса и статические методы, Магические методы, Создание и удаление объектов, Общие свойства объектов, Методы сравнения объектов между собой, Доступ к атрибутам	6

№ п/п	Наименование тем, виды учебной работы и краткое содержание учебного материала	Объем, часов
	объекта, Создание последовательностей, Числовые магические методы, Унарные операторы, Обычные арифметические операторы, Отраженные арифметические операторы, Составное присваивание, Преобразования типов, Вызываемые объекты Контекстные менеджеры, Dataclasses Практическое занятие: 1. Создать класс, который считывает данные из файла формата csv и выдает их по мере запроса в цикле Самостоятельная работа: 1. Создать класс, который считывает картинки из указанной директории и выдает их по мере запроса в цикле	
13	Промежуточная аттестация в формате тестирования и защиты результатов практической работы	4

3. Учебно-тематический план рабочей программы модуля 1

№ п/п	Наименование и краткое содержание структурного элемента (раздела) Программы	Количество часов				
		аудиторных		самостоятельной работы		
		всего, часов	практические занятия	всего, часов	видеолекции	практические занятия
1	Тема 1: Технологии программирования	2	2	4	2	1
2	Тема 2. Основные типы и арифметические операции	2	2	4	2	1
3	Тема 3. Функции и модули	2	2	4	2	1
4	Тема 4. Циклы	2	2	5	2	2
5	Тема 5. Обработка исключений	2	2	4	2	1
6	Тема 6. Коллекции	2	2	5	2	2
7	Тема 7. Пакет NumPy	2	2	5	2	2
8	Тема 8. Пакет matplotlib	2	2	4	2	1

9	Тема 9. Пакеты Pillow и OpenCV	2	2	4	2	1
10	Тема 10. Основные источники и форматы хранения данных	2	2	4	2	1
11	Тема 11. Пакеты Pandas	2	2	5	2	2
12	Тема 12. Объектно-ориентированное программирование	2	2	4	2	1
13	Промежуточная аттестация	4				
	Итого	80				

4. Контроль и оценка результатов освоения рабочей программы модуля 1

Образовательная организация высшего образования, реализующая рабочую программу, обеспечивает организацию и проведение текущего и промежуточного контроля демонстрируемых обучающимися образовательных результатов.

Текущий контроль проводится преподавателем на основе оценивания результатов практических работ и самостоятельной работы обучающихся. Промежуточный контроль проводится в форме тестирования и оценке результатов практических работ обучающихся. Формы и методы текущего и промежуточного контроля, критерии оценивания доводятся до сведения обучающихся в начале обучения.

Для текущего и промежуточного контроля создаются фонды оценочных средств (ФОС). ФОС включают в себя педагогические контрольно-измерительные материалы, предназначенные для определения соответствия (или несоответствия) индивидуальных образовательных достижений запланированным образовательным результатам.

4.1. Примеры оценочных средств

Вопрос теста	Варианты ответов				
Какое ключевое слово используется в Python для выхода из цикла (while, for)?	<table><tr><td>break</td></tr><tr><td>continue</td></tr><tr><td>stop</td></tr><tr><td>exit</td></tr></table>	break	continue	stop	exit
break					
continue					
stop					
exit					
Есть ли ошибка в следующем коде: <pre>i = 0 while(True): print(f'Номер: {i}')</pre> <pre>i += 1</pre> Если да, то в чём она состоит?	<table><tr><td>Ошибки нет, код полностью корректен.</td></tr><tr><td>Бесконечный цикл использовать нельзя</td></tr><tr><td>Отсутствует условие выхода из цикла, поэтому цикл будет работать до бесконечности.</td></tr></table>	Ошибки нет, код полностью корректен.	Бесконечный цикл использовать нельзя	Отсутствует условие выхода из цикла, поэтому цикл будет работать до бесконечности.	
Ошибки нет, код полностью корректен.					
Бесконечный цикл использовать нельзя					
Отсутствует условие выхода из цикла, поэтому цикл будет работать до бесконечности.					
В чём состоит разница между заданием строк одинарными, двойными или тройными кавычками?	<table><tr><td>Одинарные и двойные кавычки эквивалентны, тройные кавычки позволяют задавать строки с переносами строки (многострочные).</td></tr><tr><td>Все три способа эквивалентны.</td></tr></table>	Одинарные и двойные кавычки эквивалентны, тройные кавычки позволяют задавать строки с переносами строки (многострочные).	Все три способа эквивалентны.		
Одинарные и двойные кавычки эквивалентны, тройные кавычки позволяют задавать строки с переносами строки (многострочные).					
Все три способа эквивалентны.					

	Одинарные кавычки не поддерживают escape-последовательности (пример: \n), а двойные кавычки поддерживают. Тройные кавычки предназначены для комментариев.
Для чего предназначен метод super()?	Вызов конструктора (метода __init__) родительского класса. Вызов методов родительского класса. Вызов родительского класса как функции.
Какой из перечисленных вариантов имен переменных указан верно в соответствии с нотацией именования соответствующей названию переменной	SnakeCase, camelCase, pascal_case PascalCase, camelCase, snake_case CamelCase, pascalCase, snake_case PascalCase, snakeCase, camel_case
Многострочный комментарий в Python указывается	при помощи символа # в кавычках'''...''' в кавычках'''..''' в кавычках'...' в кавычках /* ... */
Чтобы добавить элемент в произвольную позицию списка Python используется функция	append add insert push
Чтобы создать множество в Python используется	{} () [] {{}}
List comprehension в Python это	Механизм объединения списков Короткий способ создания списка из последовательности Метод описания содержимого списка Создание списка из кортежа
Что выведет приведенный ниже код names1 = {'Мария', 'Анна', 'Карина', 'Анна', 'Ольга', 'Мария'} names2 = {'Карина', 'Анна', 'Полина', 'Анна'} names1.update(names2) print(names1)	{'Мария', 'Анна', 'Карина', 'Анна', 'Ольга', 'Мария', 'Карина', 'Анна', 'Полина', 'Анна'} {'Мария', 'Анна', 'Карина', 'Анна'} {'Мария', 'Анна', 'Карина', 'Полина', 'Ольга'} None

5. Образцы учебно-методических материалов для обучающихся и преподавателей

Примеры заданий на практическую работу.

Тема «Технологии программирования»

1. Создать документ в Google Colab, состоящий из нескольких разделов, вставить списки, картинки, гиперссылки и цитаты, добавить формулы и написать и записать пример кода на языке программирования Python
2. Сохранить документ на Google Disk, открыть документ для совместного использования

Тема «Основные типы и арифметические операции»

1. Написать программ, которая спрашивает у пользователя его ФИО и возраст, и в зависимости от введенного возраста пишет:
 “Привет, <ФИО>” для тех, кому < 18 лет
 “Здравствуй, <ФИО>” для тех, кому >= 18 лет

Тема «Функции и модули»

1. Использование функции для оптимизации считывания данных, введенных пользователем

Тема «Циклы»

1. Вывести имена из списка начинающийся на букву “А”
2. Вывести полную таблицу умножения

Тема «Обработка исключений»

1. Обработать исключение при вводе пользователем целого числа
2. Обработать исключение при считывании данных из файла

Тема «Коллекции»

1. Создать коллекцию строк, найти в ней элементы, в которой встречается буква “а”
2. Подсчитать число повторяющихся элементов коллекции

Тема «Пакет NumPy»

1. Поиск элемента и индекса элемента в массиве
2. Подсчет числа элементов, соответствующих условию
3. Операции над массивами разного размера при помощи широковещания

Тема «Пакет matplotlib»

1. Найти и отобразить на графики точки максимума и минимума, построить прямые от них к осям

Тема «Пакеты Pillow и OpenCV»

1. Загрузить изображение, изменить его размеры, осветлить его

Тема «Основные источники и форматы хранения данных»

1. Считать данные из файла формата csv. Обработать данные согласно заданию

Тема «Основы пакета Pandas»

1. Считать данные из файла формата csv. Обработать данные согласно заданию

Тема «Объектно-ориентированное программирование»

1. Создать класс, который считывает данные из файла формата csv и выдает их по

мере запроса в цикле

Примеры заданий на самостоятельную работу

1. Создадим текстовый квест. Когда в зависимости от действия пользователя он будет идти по-разному пути в нашей программе.

Это будет очень похоже на игру. В процессе игры пользователю рассказывается, что происходит с его героям. Периодически пользователю предлагается сделать выбор, после чего в зависимости от выбора пользователя сюжет развивается тем или иным образом

2. Модифицируем кейс 1 Усложним наш квест, теперь пусть у пользователя будет возможность в некоторых случаях вернуться в ту точку, где он уже был. Это означает, что нам нужно использовать один и тот же код несколько раз, а значит нужна функция.
3. Напишем игру. "Коровы и быки".

Правила такие:

Игрок (или машина) загадывает четырехзначное число. Цифры не должны повторяться. Второй игрок должен его отгадать за минимальное число ходов. Программа отвечает по подсказками следующему шаблону: ".. коров, .. быков".

«коровы» (угадывая цифру, позиция остается неизвестной) и «быки» (совпадение отмечается как у позиции, так и цифры)

На примере: была загадано число «8743», а ответ дали «1340». Программа должна обработать результат и выдать 1 корова (цифра «3») и 1 бык (цифра «4»).

4. Анализ датасета <https://www.kaggle.com/datasets/zynicide/wine-reviews>.

Загрузить датасет. Проанализировать и построить график цены в зависимости от points. Найти и изобразить графически первые 10 стран по производству вина

5. Написать игру в слова (можно с графическим интерфейсом, можно без)

Играют неограниченное количество игроков. Каждый игрок вводит, новое слово, начинающееся с буквы, на которую заканчивалось предыдущее слово. Программа должна запоминать уже использованные слова и не позволять их использовать повторно. Также программа должна проверять существует ли введенное пользователем слово.

6. Пользователь должен угадать слово, вводя различные буквы. Первоначально слово отображается в виде _ _ _ _ _ (количество черточек совпадает с количеством букв в слове) Если буква в слове имеется, то она отображается в слове. Если нет, то рядом начинает рисоваться виселица. Каждая неправильная буква добавляет элемент в виселицу. Игра заканчивается, когда игрок отгадал слов - значит он выиграл, или когда виселица полностью построена 0 тогда игрок проиграл

7. Написать программу, которая генерирует текстовые квесты на основе json или xml файла. Программа считывает содержимое теста из xml или json файла, запускает тест для пользователя, а потом подсчитывает и отображает его результат

8. Программа конвертирует текст при наборе на неправильной раскладке. Программа запрашивает у пользователя текст и предлагает выбрать тип конвертации ru->en или en->ru. После чего программа конвертирует текст

9. Пользователю предлагается текст для ввода. Пользователь его вводит и при этом

подсчитывается время ввода. Программа подсчитывает число ошибок во введенном пользователем тексте и время, которое он на это потратил. После чего отображает результат

Методы, формы и технологии

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 отдельных модулей.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по Программе, 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.

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной и дистанционной работе с обучающимися очной-заочной формы обучения.

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.

Лекционные занятия реализуются в формате изучения электронного курса и включены в объем часов самостоятельной работы учебно-тематического плана. Изучение лекционного материала предполагает просмотр видеолекций, чтение текста лекций и презентаций.

В ходе освоения лекционного материала 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 в комментариях к электронному курсу с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также

подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

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 Программы; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий, выполнение практических заданий.

Виды дистанционных образовательных технологий:

- в синхронном режиме: чаты, видеоконференции и/или в виде самостоятельного изучения слушателями учебных материалов (ЭУМК, электронных информационных ресурсов, электронных образовательных ресурсов);

- в асинхронном режиме (форумы, задания, опросы, тесты и т.д.)

Для проведения учебных занятий, промежуточной и итоговой аттестации в режиме видеоконференцсвязи (вебинара) используется специализированная информационная система видеоконференцсвязи Линк, позволяющая в процессе видеоконференции демонстрировать различные текстовые, графические или видеоматериалы; демонстрировать различные приложения и процессы; получать доступ к управлению удаленным компьютером; совместно работать над документами и т.д.

Для проведения прочих дистанционных мероприятий (форумы, чаты, прием и проверка результатов практических работ, тестирование, дистанционные консультации и т.д.), а также предоставления доступа слушателей к электронным информационным ресурсам и электронным образовательным ресурсам используется специализированная информационная система дистанционного обучения Moodle.

Преподавателям и слушателям предоставляется авторизованный доступ к информационным системам.

Контроль соблюдения условий проведения мероприятий, в рамках которых осуществляется оценка результатов обучения, обеспечивается специалистами центра электронного обучения, а также автоматически с помощью функционала СДО (lms.kantiana.ru).

Организация учебных занятий, проводимых в режиме видеоконференций (вебинаров), осуществляется специалистами центра электронного обучения и включает:

- информирование слушателей о технических требованиях к оборудованию и каналам связи;
- предварительную проверку связи со слушателями;
- создание и настройку вебинара в информационной системе видеоконференцсвязи;
- предоставление преподавателям и слушателям гиперссылки на URL-адрес (адрес ресурса в сети Интернет) вебинара;
- предоставление (при необходимости) рабочего места преподавателю, контроль состояния вебинара в процессе его проведения;
- запись вебинара;
- видеомонтаж вебинара (при необходимости);
- предоставление слушателям доступа к записи вебинара.

Методическое обеспечение включает в себя:

- Дополнительная профессиональная программа профессиональной переподготовки
- Материалы лекций
- Материалы практических занятий
- Информационные ресурсы сети «Интернет»
- Методические рекомендации и указания
- Фонды оценочных средств
- Список нормативных документов, основной и рекомендуемой литературы.

Методические материалы

1. Положение об использовании электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации дополнительных образовательных программ;
2. Инструкция «Проектирование и разработка дополнительных образовательных программ»;
3. Положение об итоговой аттестации слушателей;
4. Инструкция для преподавателей по работе в системе дистанционного обучения;
5. Инструкция для слушателей по работе в системе дистанционного обучения;
6. Инструкция для специалистов по учебно-методической работе по работе в системе дистанционного обучения;
7. Инструкция «Электронный учебно-методический комплекс дополнительной образовательной программы (дисциплины). Требования к составу, содержанию и оформлению (для авторов - разработчиков ЭУМК)».
8. Инструкция «Рекомендации по разработке онлайн-курсов».

6. Кадровое обеспечение образовательного процесса

№	ФИО	Должность, степень	Опыт работы	Закрепленные темы модуля 1
1	Верещагин Михаил Дмитриевич	директор высшей школы компьютерных наук и искусственного интеллекта БФУ им. Канта	Более 5 лет в качестве ИТ специалиста, более 10 лет в качестве преподавателя ИТ дисциплин	Темы 1-12
2	Шоть Дмитрий Владимирович	Руководитель технической поддержки ООО «КОНИКА-СЕРВИС»	Более 10 лет, специалист в области администрирования информационных систем	Темы 1-6
3	Видякин Евгений Константинович	Директор ООО «ДНТ»	Более 10 лет, разработка и реализация digital проектов, разработка	Темы 7-12

			сайтов, внедрение Битрикс24, контекстная реклама, дизайн, SMM, цифровой маркетинг	
--	--	--	---	--

7. Материально-техническое обеспечение реализации рабочей программы модуля

1

Вид занятий	Наименование оборудования
Лекции, практические занятия	Компьютер с подключением к сети Интернет. Рекомендуемая конфигурация компьютера: операционная система Windows 8 или выше. разрешение экрана от 1280x1024; процессор Intel i3 восьмого поколения или более новый; 1 Гб оперативной памяти или выше; 4 Гб свободного дискового пространства; Также требуются наушники (динамики) для прослушивания видеолекций, микрофон для практических занятий.

Перечень необходимого программного обеспечения:

- современный веб-браузер актуальной версии (Firefox 80, Google Chrome 85, Opera 70 или более новый)
- Python 3.10 или выше
- Пакеты NumPy, Pandas, matplotlib, Pillow, OpenCV

8. Информационное обеспечение реализации рабочей программы

1. Жуков, Р. А. Язык программирования Python. Практикум: учебное пособие / Р.А. Жуков. — Москва: ИНФРА-М, 2022. — 216 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015638-5. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1856548> (дата обращения: 18.06.2022).
2. Шелудько, В. М. Основы программирования на языке высокого уровня Python: учебное пособие / В. М. Шелудько; Южный федеральный университет. - Ростов-наДону; Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2017. - 146 с. - ISBN 978-5-9275-2649-9. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1021662> (дата обращения: 18.06.2022).
3. Шелудько, В. М. Основы программирования на языке высокого уровня Python: учебное пособие / В. М. Шелудько; Южный федеральный университет. - Ростов-на Дону; Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2017. - 146 с. - ISBN 978-5-9275-2649-9. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1021662> (дата обращения: 18.06.2022).
4. Гуриков, С. Р. Основы алгоритмизации и программирования на Python: учебное пособие / С.Р. Гуриков. — Москва: ИНФРА-М, 2022. — 343 с. — (Высшее

образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-017142-5. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1356003> (дата обращения: 18.06.2022).

5. Шевченко, Л. Г. Программирование на PYTHON в среде IDLE: учебное пособие / Л. Г. Шевченко, Т. В. Дружинина. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2020. - 195 с. - ISBN 978-5-7782-4215-9. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1866915> (дата обращения: 18.06.2022).

Модуль 2. Промпт-инжиниринг

1. Область применения рабочей программы модуля 2

Рабочая программа Модуля 2. Промпт-инжиниринг (далее – рабочая программа модуля 2) является частью дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки ИТ-профиля «Введение в искусственный интеллект и анализ данных» и направлена на формирование цифровой компетенции ID37, базовый уровень в рамках образовательных результатов 33, 34, 35, У3, У4, продвинутый уровень – 33, 34, 35, У3, У4.

Освоение рабочей программы модуля 2 является инвариантом для всех обучающихся по Программе.

2. Структура и краткое содержание рабочей программы модуля 2

№ п/п	Наименование тем, виды учебной работы и краткое содержание учебного материала	Объем, часов
1.	Тема 1. Введение в промпт-инжиниринг. Типы и структура промптов Видеолекция: Основные понятия и принципы работы с промтов, "контекст", "токенизация", принципы взаимодействия с моделями искусственного интеллекта, простые текстовые запросы для моделей машинного обучения, типы и структура промптов Презентация: Основные понятия и принципы работы с промтов, "контекст", "токенизация", принципы взаимодействия с моделями искусственного интеллекта, простые текстовые запросы для моделей машинного обучения, типы и структура промптов Практическое занятие: 1. Создайте промпт к модели искусственного интеллекта с указанием роли, контекста и тона 2. Постройте уточняющий промпт на основе предыдущего 3. Создайте промпт суммаризации для предыдущих промптов Самостоятельная работа: 1. Создайте промпт к модели искусственного интеллекта с указанием роли, контекста и тона 2. Постройте уточняющий промпт на основе предыдущего 3. Создайте промпт суммаризации для предыдущих промптов	6
2	Тема 2. Инструменты для создания промптов	6

№ п/п	Наименование тем, виды учебной работы и краткое содержание учебного материала	Объем, часов
	Видеолекция: обзор инструментов для создания промтов, использование инструментов для генерации запросов, сравнение и выбор наиболее подходящего инструмента. Презентация: обзор инструментов для создания промтов, использование инструментов для генерации запросов, сравнение и выбор наиболее подходящего инструмента. Практическое занятие: 1. Создайте промпт при помощи инструмента промпт-конструктор https://gpt-prompt.ru/ Создайте промпт при помощи другого инструмента создания промтов 2. В случае необходимости скорректируйте промнты 3. Сравните полученный результат Самостоятельная работа: 1. Создайте промпт при помощи инструмента промпт-конструктор https://gpt-prompt.ru/ 2. Создайте промпт при помощи другого инструмента создания промтов 3. В случае необходимости скорректируйте промнты 4. Сравните полученный результат	
3	Тема 3. Использование промтов для генерации изображений и видео Видеолекция: Основные приемы для генерации изображений, уточняющие команды, выделение деталей Презентация: Основные приемы для генерации изображений, уточняющие команды, выделение деталей Практическое занятие: 1. Создайте фотореалистичное изображение при помощи одной из моделей генеративного искусственного интеллекта, укажите сюжет, стиль, фон, детали 2. Прodelайте предыдущее задание, указав несколько примеров для спецификации стиля. Самостоятельная работа: 1. Создайте фотореалистичное изображение при помощи одной из моделей генеративного искусственного интеллекта, укажите сюжет, стиль, фон, детали 2. Прodelайте предыдущее задание, указав несколько примеров для спецификации стиля.	6
4	Тема 4. Продвинутое методы работы с наиболее популярными моделями ИИ Видеолекция: Основные приемы для генерации изображений, уточняющие команды, выделение деталей	6

№ п/п	Наименование тем, виды учебной работы и краткое содержание учебного материала	Объем, часов
	Презентация: Основные приемы для генерации изображений, уточняющие команды, выделение деталей Практическое занятие: - Используя управляющие команды создать изображение в сервисе Midjourney с использованием ключевых управляющих слов Самостоятельная работа: - Используя управляющие команды создать изображение в сервисе Midjourney с использованием ключевых управляющих слов	
5	Тема 5. Интеграция моделей искусственного интеллекта при помощи промптов в бизнес-приложения Видеолекция: Способы интеграции моделей ИИ в бизнес-приложении, архитектура решения, реализация бизнес-приложения с интегрированным решением ИИ Презентация: Способы интеграции моделей ИИ в бизнес-приложении, архитектура решения, реализация бизнес-приложения с интегрированным решением ИИ Практическое занятие: - Интеграция модели ИИ через взаимодействие через промпты на языке программирования Python Самостоятельная работа: - Используя управляющие команды создать изображение в сервисе Midjourney с использованием ключевых управляющих слов	14
6	Промежуточная аттестация в формате тестирования и защиты результатов практической работы	4

3. Учебно-тематический план рабочей программы модуля 2

№ п/п	Наименование и краткое содержание структурного элемента (раздела) Программы	Количество часов				
		аудиторных		самостоятельной работы		
		всего, часов	практические занятия	всего, часов	видеолекции	практические занятия
1	Тема 1. Введение в промпт-инжиниринг. Типы и структура промптов.	2	2	4	2	1
2	Тема 2. Инструменты для создания промптов	2	2	4	2	1

3	Тема 3. Использование промптов для генерации изображений и видео	2	2	4	2	1
4	Тема 4. Продвинутое методы работы с наиболее популярными моделями ИИ	2	2	4	2	1
5	Тема 5. Интеграция моделей искусственного интеллекта при помощи промптов в бизнес-приложения	4	4	10	4	4
6	Промежуточная аттестация	4				
	Итого	42				

4. Контроль и оценка результатов освоения рабочей программы модуля 2

Образовательная организация высшего образования, реализующая рабочую программу, обеспечивает организацию и проведение текущего и промежуточного контроля демонстрируемых обучающимися образовательных результатов.

Текущий контроль проводится преподавателем на основе оценивания результатов практических работ и самостоятельной работы обучающихся. Промежуточный контроль проводится в форме тестирования и оценке результатов практических работ обучающихся. Формы и методы текущего и промежуточного контроля, критерии оценивания доводятся до сведения обучающихся в начале обучения.

Для текущего и промежуточного контроля создаются фонды оценочных средств (ФОС). ФОС включают в себя педагогические контрольно-измерительные материалы, предназначенные для определения соответствия (или несоответствия) индивидуальных образовательных достижений запланированным образовательным результатам.

4.1. Примеры оценочных средств

Вопрос теста	Варианты ответов
Какой тип промпта приводит к генерации очень специфичных ответов из-за ограничений, накладываемых языковой моделью?	Условный
	Контекстный
	Открытый
	Закрытый
Что такое контекстное обучение в контексте промпт-инжиниринга?	Обучение модели с использованием новых данных
	Предоставление контекста в промпте для влияния на выходные данные модели

	Использование внешних источников данных для генерации промптов Проверка выходных данных модели
Какой из следующих вариантов является примером хорошего промпта для суммаризации?	«Опиши этот текст:» «Объясни это:» «О чём этот текст?» «Кратко изложи следующий текст одним предложением:»
Как составить для сложной задачи в промпт-инжиниринге?	Использовать одну длинную подсказку Разделяя задачу на более мелкие, легко выполнимые подзадачи с независимыми подсказками Избегать сложных задач Использовать простой язык
Что означает «температура» в контексте генерации ответов на основе языковых моделей?	Скорость ответа модели Случайность выходных данных модели Точность ответа модели Сложность вычислений модели
Какая из следующих ошибок является распространенной при проектировании промптов?	Предоставление четких инструкций Использование двусмысленного языка Использование примеров Соблюдение ограничений на количество токенов в подсказках
Что из перечисленного ниже не является ключевым аспектом промпт-инжиниринга?	Понимание возможностей модели ИИ Создание конкретных и однозначных подсказок Использование знаний, специфичных для предметной области, в подсказках Оптимизация вычислительной эффективности
Что означает «сохранение контекста» в промпт-инжиниринге?	Поддержание релевантной информации во всех промптах в последовательности Сокращение размеров промпта Создание неоднозначного промпта Избегание любых примеров
Как можно стимулировать креативность при создании контента, создаваемого ИИ?	

	Используя низкие настройки температуры
	Предоставляя расплывчатые промпты
	Используя высокие настройки температуры и предоставляя некоторую степень свободы в промптах
	Избегая примеров
Какова цель расширения промптов?	
	Стабилизировать производительность при выполнении последующих задач за счет использования нескольких промтов с различными взаимодополняющими преимуществами.
	Создать промпт не просто с одним вопросом и замаскированным ответом, но и предоставить модели несколько других примеров промтов с ответом без маски.
	Разбить подсказку на ряд более мелких шагов.
	Расширить словарь модели.

5. Образцы учебно-методических материалов для обучающихся и преподавателей **Примеры заданий на практическую работу.**

Тема «Введение в промпт-инжиниринг. Типы и структура промтов»

1. Создайте промпт к модели искусственного интеллекта с указанием роли, контекста и тона
2. Постройте уточняющий промпт на основе предыдущего
3. Создайте промпт суммаризации для предыдущих промтов

Тема «Инструменты для создания промтов»

1. Создайте промпт при помощи инструмента промпт-конструктор <https://gpt-prompt.ru/>
2. Создайте промпт при помощи другого инструмента создания промтов
3. В случае необходимости скорректируйте промпты
4. Сравните полученный результат

Тема «Использование промтов для генерации изображений и видео»

1. Создайте фотореалистичное изображение при помощи одной из моделей генеративного искусственного интеллекта, укажите сюжет, стиль, фон, детали
2. Прodelайте предыдущее задание, указав несколько примеров для спецификации стиля.

Тема «Продвинутые методы работы с наиболее популярными моделями ИИ»

1. Используя управляющие команды создать изображение в сервисе Midjourney с использованием ключевых управляющих слов

Тема «Интеграция моделей искусственного интеллекта при помощи промптов в бизнес-приложения»

1. Интеграция модели ИИ через взаимодействие через промпты на языке программирования Python

Примеры заданий на самостоятельную работу

Тема «Введение в промпт-инжиниринг. Типы и структура промптов. »

1. Создайте промпт к модели искусственного интеллекта с указанием роли, контекста и тона
2. Постройте уточняющий промпт на основе предыдущего
3. Создайте промпт суммаризации для предыдущих промптов

Тема «Инструменты для создания промптов»

1. Создайте промпт при помощи инструмента промпт-конструктор <https://gpt-prompt.ru/>
2. Создайте промпт при помощи другого инструмента создания промптов
3. В случае необходимости скорректируйте промпты
4. Сравните полученный результат

Тема «Использование промптов для генерации изображений и видео»

1. Создайте фотореалистичное изображение при помощи одной из моделей генеративного искусственного интеллекта, укажите сюжет, стиль, фон, детали
2. Прodelайте предыдущее задание, указав несколько примеров для спецификации стиля.

Тема «Продвинутые методы работы с наиболее популярными моделями ИИ»

1. Используя управляющие команды создать изображение в сервисе Midjourney с использованием ключевых управляющих слов

Тема «Интеграция моделей искусственного интеллекта при помощи промптов в бизнес-приложения»

1. Интеграция модели ИИ через взаимодействие через промпты на языке программирования Python

Методы, формы и технологии

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 отдельных модулей.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по Программе, 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.

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной и дистанционной работе с обучающимися очной-заочной формы обучения.

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.

Лекционные занятия реализуются в формате изучения электронного курса и включены в объем часов самостоятельной работы учебно-тематического плана. Изучение лекционного материала предполагает просмотр видеолекций, чтение текста лекций и презентаций.

В ходе освоения лекционного материала 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 в комментариях к электронному курсу с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

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

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 Программы; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий, выполнение практических заданий.

Виды дистанционных образовательных технологий:

- в синхронном режиме: чаты, видеоконференции и/или в виде самостоятельного изучения слушателями учебных материалов (ЭУМК, электронных информационных

ресурсов, электронных образовательных ресурсов);

- в асинхронном режиме (форумы, задания, опросы, тесты и т.д.)

Для проведения учебных занятий, промежуточной и итоговой аттестации в режиме видеоконференцсвязи (вебинара) используется специализированная информационная система видеоконференцсвязи Линк, позволяющая в процессе видеоконференции демонстрировать различные текстовые, графические или видеоматериалы; демонстрировать различные приложения и процессы; получать доступ к управлению удаленным компьютером; совместно работать над документами и т.д.

Для проведения прочих дистанционных мероприятий (форумы, чаты, прием и проверка результатов практических работ, тестирование, дистанционные консультации и т.д.), а также предоставления доступа слушателей к электронным информационным ресурсам и электронным образовательным ресурсам используется специализированная информационная система дистанционного обучения Moodle.

Преподавателям и слушателям предоставляется авторизованный доступ к информационным системам.

Контроль соблюдения условий проведения мероприятий, в рамках которых осуществляется оценка результатов обучения, обеспечивается специалистами центра электронного обучения, а также автоматически с помощью функционала СДО (lms.kantiana.ru).

Организация учебных занятий, проводимых в режиме видеоконференций (вебинаров), осуществляется специалистами центра электронного обучения и включает:

- информирование слушателей о технических требованиях к оборудованию и каналам связи;
- предварительную проверку связи со слушателями;
- создание и настройку вебинара в информационной системе видеоконференцсвязи;
- предоставление преподавателям и слушателям гиперссылки на URL-адрес (адрес ресурса в сети Интернет) вебинара;
- предоставление (при необходимости) рабочего места преподавателю, контроль состояния вебинара в процессе его проведения;
- запись вебинара;
- видеомонтаж вебинара (при необходимости);
- предоставление слушателям доступа к записи вебинара.

Методическое обеспечение включает в себя:

- Дополнительная профессиональная программа профессиональной переподготовки
- Материалы лекций
- Материалы практических занятий
- Информационные ресурсы сети «Интернет»
- Методические рекомендации и указания
- Фонды оценочных средств
- Список нормативных документов, основной и рекомендуемой литературы.

Методические материалы

1. Положение об использовании электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации дополнительных образовательных программ;
2. Инструкция «Проектирование и разработка дополнительных образовательных программ»;
3. Положение об итоговой аттестации слушателей;
4. Инструкция для преподавателей по работе в системе дистанционного обучения;
5. Инструкция для слушателей по работе в системе дистанционного обучения;
6. Инструкция для специалистов по учебно-методической работе по работе в системе дистанционного обучения;
7. Инструкция «Электронный учебно-методический комплекс дополнительной образовательной программы (дисциплины). Требования к составу, содержанию и оформлению (для авторов - разработчиков ЭУМК)».
8. Инструкция «Рекомендации по разработке онлайн-курсов».

6. Кадровое обеспечение образовательного процесса

№	ФИО	Должность, степень	Опыт работы	Закрепленные темы модуля 2
1	Верещагин Михаил Дмитриевич	директор высшей школы компьютерных наук и искусственного интеллекта БФУ им. Канта	Более 5 лет в качестве ИТ специалиста, более 10 лет в качестве преподавателя ИТ дисциплин	Темы 1-5
2	Видякин Евгений Константинович	директор ООО «ДНТ»	Более 10 лет, разработка и реализация digital проектов, разработка сайтов, внедрение Битрикс24, контекстная реклама, дизайн, SMM, цифровой маркетинг	Темы 1-5

7. Материально-техническое обеспечение реализации рабочей программы модуля

2

Вид занятий	Наименование оборудования
Лекции, практические занятия	Компьютер с подключением к сети Интернет. Рекомендуемая конфигурация компьютера: операционная система Windows 8 или выше. разрешение экрана от 1280x1024; процессор Intel i3 восьмого поколения или более новый; 1 Гб оперативной памяти или выше; 4 Гб свободного дискового пространства;

	Также требуются наушники (динамики) для прослушивания видеолекций, микрофон для практических занятий.
--	---

Перечень необходимого программного обеспечения:

- современный веб-браузер актуальной версии (Firefox 80, Google Chrome 85, Opera 70 или более новый);
- Python 3.10 или выше
- Пакеты NumPy, Pandas, matplotlib, request

8. Информационное обеспечение реализации рабочей программы

1. Жуков, Р. А. Язык программирования Python. Практикум: учебное пособие / Р.А. Жуков. — Москва: ИНФРА-М, 2022. — 216 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015638-5. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1856548> (дата обращения: 18.06.2022).
2. Шелудько, В. М. Основы программирования на языке высокого уровня Python: учебное пособие / В. М. Шелудько; Южный федеральный университет. - Ростов-наДону; Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2017. - 146 с. - ISBN 978-5-9275-2649-9. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1021662> (дата обращения: 18.06.2022).
3. Шелудько, В. М. Основы программирования на языке высокого уровня Python: учебное пособие / В. М. Шелудько; Южный федеральный университет. - Ростов-наДону; Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2017. - 146 с. - ISBN 978-5-9275-2649-9. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1021662> (дата обращения: 18.06.2022).
4. Кацов, И. Машинное обучение для бизнеса и маркетинга: практическое руководство / И. Кацов. - Санкт-Петербург: Питер, 2019. - 512 с. - (Серия «IT для бизнеса»). - ISBN 978-5-4461-0926-5. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1783938> (дата обращения: 18.06.2022).
5. 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: 18.06.2022).
6. Лесковец, Ю. Анализ больших наборов данных / Юре Лесковец, Ананд Раджараман, Джеффри Д. Ульман; пер. с англ. А.А.Слинкина. - Москва: ДМК Пресс, 2016. - 498 с. - ISBN 978-5-97060-190-7. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1027845> (дата обращения: 18.06.2022).
7. Вирсански, Э. Генетические алгоритмы на Python: практическое пособие / Э. Вирсански; пер. с англ. А. А. Слинкина. - Москва: ДМК Пресс, 2020. - 286 с. - ISBN 978-5-97060-857-9. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1210703> (дата обращения: 18.06.2022).

Модуль 3. Машинное обучение

1. Область применения рабочей программы модуля 3

Рабочая программа Модуля 3. Машинное обучение (далее – рабочая программа модуля 1) является частью дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки ИТ-профиля «Введение в искусственный интеллект и анализ данных» и направлена на формирование цифровой компетенции ID28, базовый уровень в рамках образовательных результатов ЗЗ, З4, УЗ, У4.

Освоение рабочей программы модуля 1 является инвариантом для всех обучающихся по Программе.

2. Структура и краткое содержание рабочей программы модуля 1

№ п/п	Наименование тем, виды учебной работы и краткое содержание учебного материала	Объем, часов
1.	Тема 1: Постановка задачи Видеолекция: история происхождения, классификация алгоритмов, области применения, постановка задачи машинного обучения, классификация видов машинного обучения, оценка качества, выборки, переобучение, кросс-валидация Презентация: история происхождения, классификация алгоритмов, области применения, постановка задачи машинного обучения, классификация видов машинного обучения, оценка качества, выборки, переобучение, кросс-валидация Практическое занятие: Реализация задачи об аппроксимации функции полиномом при помощи библиотеки numpy Самостоятельная работа: не предусмотрена	4
2	Тема 2. Подготовка данных для методов машинного обучения Видеолекция: классификация данных, работа с числовыми данными, работа с выбросами и пропусками, работа с категориальными данными, feature-engineering, масштабирования и кодирование данных, пайплайн подготовки данных, введение в библиотеку sklearn, подготовка данных при помощи пакета sklearn Документ в Google Colab: классификация данных, работа с числовыми данными, работа с выбросами и пропусками, работа с категориальными данными, feature-engineering, масштабирования и кодирование данных, пайплайн подготовки данных, подготовка данных при помощи пакета sklearn Практическое занятие: 1. Считать данные из представленного датасета, удалить неподходящие для анализа признаки, найти выбросы и пропуски, заполнить пропуски и удалить выбросы, провести масштабирование числовых данных, и кодирование	8

№ п/п	Наименование тем, виды учебной работы и краткое содержание учебного материала	Объем, часов
	категориальных, в случае необходимости генерировать составные признаки Самостоятельная работа: 1. Считать данные из представленного датасета, удалить неподходящие для анализа признаки, найти выбросы и пропуски, заполнить пропуски и удалить выбросы, провести масштабирование числовых данных, и кодирование категориальных, в случае необходимости генерировать составные признаки	
3	Тема 3. Обучение с учителем. Регрессия Видеолекция: постановка задачи, функционалы качества, метрики, обзор основных методы регрессии, их сравнение, реализация при помощи библиотеки sklearn Документ в Google Colab: постановка задачи, функционалы качества, метрики, обзор основных методы регрессии, их сравнение, реализация при помощи библиотеки sklearn Практическое занятие: 1. Для предложенных данных исследовать задачу регрессии различными методами. Сравнить результат Самостоятельная работа: 1. Для предложенных данных исследовать задачу регрессии различными методами. Сравнить результат	8
4	Тема 4. Обучение с учителем. Классификация Видеолекция: постановка задачи бинарной и многоклассовой классификации, функционалы качества, метрики, обзор основных методы классификация, их сравнение, реализация при помощи библиотеки sklearn Документ Google Colab: постановка задачи бинарной и многоклассовой классификации, функционалы качества, метрики, обзор основных методы классификация, их сравнение, реализация при помощи библиотеки sklearn Практическое занятие: 1. Для предложенных данных исследовать задачу бинарной классификации различными методами. Сравнить результат Самостоятельная работа: 1. Для предложенных данных исследовать задачу бинарной классификации различными методами. Сравнить результат	8
5	Тема 5. Обучение без учителя. Кластеризация Видеолекция: постановка задачи, метрики, обзор основных методы кластеризации,	8

№ п/п	Наименование тем, виды учебной работы и краткое содержание учебного материала	Объем, часов
	их сравнение, реализация при помощи библиотеки sklearn Документ Google Colab: постановка задачи, метрики, обзор основных методы кластеризации, их сравнение, реализация при помощи библиотеки sklearn Практическое занятие: 1. Для предложенных данных исследовать задачу кластеризации различными методами. Сравнить результат Самостоятельная работа: 1. Для предложенных данных исследовать задачу кластеризации различными методами. Сравнить результат	
6	Тема 6. Нейронные сети Видеолекция: Классификация, математическая модель нейрона, роль функции активации, наиболее часто используемые функции активации, градиентный спуск, метод обратного распространения ошибки, оптимизаторы, обзор библиотек для работы с нейронными сетями Презентация: Классификация, математическая модель нейрона, роль функции активации, наиболее часто используемые функции активации, градиентный спуск, метод обратного распространения ошибки, оптимизаторы, обзор библиотек для работы с нейронными сетями, введение в библиотеку PyTorch Документ Google Colab: Реализация полносвязанной нейронной сети Практическое занятие: 1. Создать полносвязанную нейронную сеть, состоящую из 3х слоев, для задачи бинарной регрессии, обучить ее при помощи оптимизатора Adam Самостоятельная работа: 1. Подобрать наилучшую скорость обучения для созданной на практическом занятии нейронной сети	8
	Тема 7. Глубокие нейронные сети Видеолекция: почему они стали популярными, способы борьбы с переобучением, сверточные нейронные сети, рекуррентные нейронные сети, сети с долговременной краткосрочной памятью Презентация: Установка, почему они стали популярными, способы борьбы с переобучением, сверточные нейронные сети, рекуррентные нейронные сети, сети с долговременной краткосрочной памятью	8

№ п/п	Наименование тем, виды учебной работы и краткое содержание учебного материала	Объем, часов
	Документ Google Colab: Реализация сверточной и рекуррентной нейронной сети Практическое занятие: 1. Создать сверточную нейронную сеть для задачи бинарной классификации кошек и собак 2. Создать рекуррентную нейронную сеть для задачи предсказания следующего слова во фразе на основе трех предыдущих Самостоятельная работа: 1. Адаптировать созданную на практическом занятии нейронную сеть для задачи многоклассовой классификации на примере датасета ImageNet 2. Адаптировать созданную на практическом занятии нейронную сеть для задачи предсказания следующего слова во фразе на основе пяти предыдущих	
	Тема 8. Большие языковые модели. Трансформеры Видеолекция: Зарождение NLP, Рекуррентные нейросети, Эпоха трансформером и ChatGPT, механизм внимания, трансформеры, предобучение Презентация: Зарождение NLP, Рекуррентные нейросети, Эпоха трансформером и ChatGPT, механизм внимания, трансформеры, предобучение Практическое занятие: не предусмотрены Самостоятельная работа: не предусмотрены	2
7	Промежуточная аттестация в формате тестирования и защиты результатов практической работы	4

3. Учебно-тематический план рабочей программы модуля 3

№ п/п	Наименование и краткое содержание структурного элемента (раздела) Программы	Количество часов				
		аудиторных		самостоятельной работы		
		всего, часов	практические занятия	всего, часов	видеолекции	практические занятия
1	Тема 1: Постановка задачи	2	2	2	2	-
2	Тема 2. Подготовка данных для методов машинного обучения	4	4	4	2	1

3	Тема 3. Обучение с учителем. Регрессия	4	4	4	2	1
4	Тема 4. Обучение с учителем. Классификация	4	4	4	2	1
5	Тема 5. Обучение без учителя. Кластеризация	4	4	4	2	1
6	Тема 6. Нейронные сети	4	4	4	2	1
7	Тема 7. Глубокие нейронные сети	4	4	4	2	1
8	Тема 8. Большие языковые модели. Трансформеры	-	-	2	2	-
9	Промежуточная аттестация	4				
	Итого	58				

4. Контроль и оценка результатов освоения рабочей программы модуля 1

Образовательная организация высшего образования, реализующая рабочую программу, обеспечивает организацию и проведение текущего и промежуточного контроля демонстрируемых обучающимися образовательных результатов.

Текущий контроль проводится преподавателем на основе оценивания результатов практических работ и самостоятельной работы обучающихся. Промежуточный контроль проводится в форме тестирования и оценке результатов практических работ обучающихся. Формы и методы текущего и промежуточного контроля, критерии оценивания доводятся до сведения обучающихся в начале обучения.

Для текущего и промежуточного контроля создаются фонды оценочных средств (ФОС). ФОС включают в себя педагогические контрольно-измерительные материалы, предназначенные для определения соответствия (или несоответствия) индивидуальных образовательных достижений запланированным образовательным результатам.

4.1. Примеры оценочных средств

Вопрос теста	Варианты ответов
Какие методы искусственного интеллекта позволяют уменьшить размерность признакового пространства?	t-SNE
	KNN
	PCA
	Логистическая регрессия
В каком из методов ансамблевого изучения предполагается обязательное использование одного и того же типа слабых регрессоров или классификаторов?	Беггинг
	Случайный лес
	Сверхслучайный лес
	AdaBoost
	Стекинг
	Градиентный бустинг

Какие техники используют для регуляризации?	Lasso Ridge SGD Elastic-Net Adam Bootstrap
Зачем нужна нормализация данных?	Представление данных в читаемом для человека формате Упрощение сравнения данных: когда все данные представлены в едином масштабе, их легче сравнивать и анализировать. Ускорение обучения алгоритмов машинного обучения Повышение точности алгоритмов машинного обучения Способ борьбы с выбросами Перевод категориальных признаков в числовые
Что означает термин «переобучение» в контексте машинного обучения?	Отсутствие обучения Недообучение Слишком долгое обучение Слишком сильное подстроение под обучающие данные, что приводит к плохой обобщающей способности на новых данных Искусственное увеличение объема данных
Кластеризация это - ...?	Обучение с учителем Обучение без учителя Обучение с подкреплением Обучение частичным привлечением учителя
При решении задачи регрессии дерево решений разбивается согласно критериям	Accuracy Энтропия коэффициент Джини MAE
Чтобы создать множество в Python используется	{} () [] {}
Какие из следующих метрик не используются в задачах классификации?	Accuracy MAE Precision ROC AUC
Предположим, что ваша модель классификации предсказала истинность для класса, фактическое значение которого было ложным. Тогда это-..?	False positive False negative True positive True negative

5. Образцы учебно-методических материалов для обучающихся и преподавателей
Примеры заданий на практическую работу.

Тема «Постановка задачи»

1. Реализация задачи об аппроксимации функции полиномом при помощи библиотеки `numpy`

Тема «Подготовка данных для методов машинного обучения»

1. Считать данные из представленного датасета, удалить неподходящие для анализа признаки, найти выбросы и пропуски, заполнить пропуски и удалить выбросы, провести масштабирование числовых данных, и кодирование категориальных, в случае необходимости генерировать составные признаки

Тема «Обучение с учителем. Регрессия»

1. Для предложенных данных исследовать задачу регрессии различными методами. Сравнить результат

Тема «Обучение без учителя. Кластеризация»

1. Для предложенных данных исследовать задачу бинарной классификации различными методами. Сравнить результат

Тема «Обучение без учителя. Кластеризация»

1. Для предложенных данных исследовать задачу кластеризации различными методами. Сравнить результат

Тема «Нейронные сети»

1. Создать полносвязную нейронную сеть, состоящую из 3х слоев, для задачи бинарной регрессии, обучить ее при помощи оптимизатора Adam

Тема «Глубокие нейронные сети»

1. Создать сверточную нейронную сеть для задачи бинарной классификации кошек и собак
2. Создать рекуррентную нейронную сеть для задачи предсказания следующего слова во фразе на основе трех предыдущих

Примеры заданий на самостоятельную работу

Тема «Подготовка данных для методов машинного обучения»

1. Считать данные из представленного датасета, удалить неподходящие для анализа признаки, найти выбросы и пропуски, заполнить пропуски и удалить выбросы, провести масштабирование числовых данных, и кодирование категориальных, в случае необходимости генерировать составные признаки

Тема «Обучение с учителем. Регрессия»

1. Для предложенных данных исследовать задачу регрессии различными методами.

Сравнить результат

Тема «Обучение без учителя. Кластеризация»

1. Для предложенных данных исследовать задачу бинарной классификации различными методами. Сравнить результат

Тема «Обучение без учителя. Кластеризация»

1. Для предложенных данных исследовать задачу кластеризации различными методами. Сравнить результат

Тема «Нейронные сети»

1. Подобрать наилучшую скорость обучения для созданной на практическом занятии нейронной сети

Тема «Глубокие нейронные сети»

1. Адаптировать созданную на практическом занятии нейронную сеть для задачи многоклассовой классификации на примере датасета ImageNet
2. Адаптировать созданную на практическом занятии нейронную сеть для задачи предсказания следующего слова во фразе на основе пяти предыдущих

Методы, формы и технологии

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 отдельных модулей.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по Программе, 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.

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной и дистанционной работе с обучающимися очной-заочной формы обучения.

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.

Лекционные занятия реализуются в формате изучения электронного курса и включены в объем часов самостоятельной работы учебно-тематического плана. Изучение лекционного материала предполагает просмотр видеолекций, чтение текста лекций и презентаций.

В ходе освоения лекционного материала 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 в комментариях к электронному курсу с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

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

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 Программы; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий, выполнение практических заданий.

Виды дистанционных образовательных технологий:

- в синхронном режиме: чаты, видеоконференции и/или в виде самостоятельного изучения слушателями учебных материалов (ЭУМК, электронных информационных ресурсов, электронных образовательных ресурсов);

- в асинхронном режиме (форумы, задания, опросы, тесты и т.д.)

Для проведения учебных занятий, промежуточной и итоговой аттестации в режиме видеоконференцсвязи (вебинара) используется специализированная информационная система видеоконференцсвязи Линк, позволяющая в процессе видеоконференции демонстрировать различные текстовые, графические или видеоматериалы; демонстрировать различные приложения и процессы; получать доступ к управлению удаленным компьютером; совместно работать над документами и т.д.

Для проведения прочих дистанционных мероприятий (форумы, чаты, прием и проверка результатов практических работ, тестирование, дистанционные консультации и т.д.), а также предоставления доступа слушателей к электронным информационным ресурсам и электронным образовательным ресурсам используется специализированная информационная система дистанционного обучения Moodle.

Преподавателям и слушателям предоставляется авторизованный доступ к информационным системам.

Контроль соблюдения условий проведения мероприятий, в рамках которых осуществляется оценка результатов обучения, обеспечивается специалистами центра

электронного обучения, а также автоматически с помощью функционала СДО (lms.kantiana.ru).

Организация учебных занятий, проводимых в режиме видеоконференций (вебинаров), осуществляется специалистами центра электронного обучения и включает:

- информирование слушателей о технических требованиях к оборудованию и каналам связи;
- предварительную проверку связи со слушателями;
- создание и настройку вебинара в информационной системе видеоконференцсвязи;
- предоставление преподавателям и слушателям гиперссылки на URL-адрес (адрес ресурса в сети Интернет) вебинара;
- предоставление (при необходимости) рабочего места преподавателю, контроль состояния вебинара в процессе его проведения;
- запись вебинара;
- видеомонтаж вебинара (при необходимости);
- предоставление слушателям доступа к записи вебинара.

Методическое обеспечение включает в себя:

- Дополнительная профессиональная программа профессиональной переподготовки
- Материалы лекций
- Материалы практических занятий
- Информационные ресурсы сети «Интернет»
- Методические рекомендации и указания
- Фонды оценочных средств
- Список нормативных документов, основной и рекомендуемой литературы.

Методические материалы

1. Положение об использовании электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации дополнительных образовательных программ;

2. Инструкция «Проектирование и разработка дополнительных образовательных программ»;

3. Положение об итоговой аттестации слушателей;

4. Инструкция для преподавателей по работе в системе дистанционного обучения;

5. Инструкция для слушателей по работе в системе дистанционного обучения;

6. Инструкция для специалистов по учебно-методической работе по работе в системе дистанционного обучения;

7. Инструкция «Электронный учебно-методический комплекс дополнительной образовательной программы (дисциплины). Требования к составу, содержанию и оформлению (для авторов - разработчиков ЭУМК)».

8. Инструкция «Рекомендации по разработке онлайн-курсов».

6. Кадровое обеспечение образовательного процесса

№	ФИО	Должность, степень	Опыт работы	Закрепленные темы модуля 3
1	Верещагин Сергей Дмитриевич	доцент высшей школы компьютерных наук и искусственного интеллекта БФУ им. Канта	более 15 лет в качестве преподавателя ИТ дисциплин	Темы 1-8
2	Шоть Дмитрий Владимирович	Руководитель технической поддержки ООО «КОНИКА-СЕРВИС»	Более 10 лет, специалист в области администрирования информационных систем	Темы 2-5
3	Видякин Евгений Константинович	Директор ООО «ДНТ»	Более 10 лет, разработка и реализация digital проектов, разработка сайтов, внедрение Битрикс24, контекстная реклама, дизайн, SMM, цифровой маркетинг	Темы 6-7

7. Материально-техническое обеспечение реализации рабочей программы модуля

1

Вид занятий	Наименование оборудования
Лекции, практические занятия	Компьютер с подключением к сети Интернет. Рекомендуемая конфигурация компьютера: операционная система Windows 8 или выше. разрешение экрана от 1280x1024; процессор Intel i3 восьмого поколения или более новый; 1 Гб оперативной памяти или выше; 4 Гб свободного дискового пространства; Также требуются наушники (динамики) для прослушивания видеолекций, микрофон для практических занятий.

Перечень необходимого программного обеспечения:

- современный веб-браузер актуальной версии (Firefox 80, Google Chrome 85, Opera 70 или более новый);
- Python 3.10 или выше
- Пакеты NumPy, Pandas, matplotlib, PIL, Sklearn, PyTorch

8. Информационное обеспечение реализации рабочей программы

1. Манусов, В. З. Применение методов искусственного интеллекта в задачах управления режимами электрических сетей Smart Grid: монография / В. З. Манусов, Н. Хасанзода, П. В. Матренин. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2019. - 240 с. - (Серия «Монографии НГТУ»). - ISBN 978-5-7782-3911-1. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1866913> (дата обращения: 18.06.2022).
2. Кацов, И. Машинное обучение для бизнеса и маркетинга: практическое руководство / И. Кацов. - Санкт-Петербург: Питер, 2019. - 512 с. - (Серия «IT для бизнеса»). - ISBN 978-5-4461-0926-5. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1783938> (дата обращения: 18.06.2022).
3. 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: 18.06.2022).
4. Лесковец, Ю. Анализ больших наборов данных / Юре Лесковец, Ананд Раджараман, Джеффри Д. Ульман; пер. с англ. А.А.Слинкина. - Москва: ДМК Пресс, 2016. - 498 с. - ISBN 978-5-97060-190-7. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1027845> (дата обращения: 18.06.2022).
5. Вирсански, Э. Генетические алгоритмы на Python: практическое пособие / Э. Вирсански; пер. с англ. А. А. Слинкина. - Москва: ДМК Пресс, 2020. - 286 с. - ISBN 978-5-97060-857-9. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1210703> (дата обращения: 18.06.2022).

Производственная практика/стажировка

Производственная практика проводится на базе организаций реального сектора экономики субъекта Российской Федерации профильной сферы: ООО «ДНТ», ООО «КОНИКА-СЕРВИС», ООО «Мультистаторные системы», ООО «Ростелеком Информационные Технологии» и др.

Данная практика призвана погрузить обучающегося в работу в профильной сфере за пределами образовательной организации, в которой он осваивает ДПП ПП.

Цель практики.

Совершенствование профессиональных компетенций, формируемых в рамках реализуемой ДПП ПП.

Содержание практики.

Определяется организацией, на базе которой проводится практика и согласуется с ответственными представителями БФУ им. И. Канта. В общем содержание направлено на формирование компетенций Программы.

Ход выполнения практики.

Студент или группа студентов получают индивидуальное или групповое задание на практику, знакомятся со спецификой деятельности компании, к которой они были прикреплены. Проходят необходимые инструктажи по технике безопасности, информационной безопасности и безопасности на рабочем месте.

После получения задания на практику выполняется практическая работа под руководством руководителя практики от профильной организации.

В конце практики выполняется защита проделанной работы. Заполняются документы по практике, регламентированные соответствующими документами БФУ им. И. Канта (дневник, отчет).

Примерное содержание задания на практику/стажировку.

1. Выбор практической задачи в области применения машинного обучения
2. Подготовка данных
3. Реализация методов моделей машинного обучения
4. Подбор гиперпараметров
5. Визуализация результатов
6. Подготовка презентации
7. Оформление документов по практике.

VI. Итоговая аттестация по Программе

После успешного освоения всех модулей Программы, включая теоретические занятия, практические работы и производственную практику, обучающиеся проходят итоговую оценку сформированности цифровых компетенций. Только после подтверждения достижения целевого уровня компетенций (базового или продвинутого, в зависимости от программы) обучающиеся допускаются к итоговой аттестации.

Итоговая аттестация проводится в форме демонстрационного экзамена, который включает в себя:

- Выполнение итогового тестирования на портале
- Выполнение и защита итогового проекта

В состав аттестационной комиссии входят:

- Представители университета: преподаватели и методисты, ответственные за реализацию Программы.
- Индустриальные партнёры: специалисты из компаний, таких как ООО «Ростелеком Информационные Технологии», ООО «ДНТ» и других организаций, занимающихся разработкой и внедрением решений на основе искусственного интеллекта
- Эксперты в области цифровых компетенций: профессионалы, способные оценить уровень владения инструментами (язык программирования Python, промт-инжиниринг, машинное обучение, нейронные сети и др.).

Задания для демонстрационного экзамена разрабатываются совместно с:

- Организациями-работодателями: для обеспечения актуальности и практической значимости задач.
- Отраслевыми партнёрами: например, компании, занимающиеся разработкой и внедрением решений на основе искусственного интеллекта.

Во время итоговой аттестации оцениваются следующие аспекты:

1. Техническая реализация:
 - Корректность кода (для программирования на языке Python и построения модели ИИ).
 - Эффективное построение промптов с использованием специализированных правил
2. Практическая значимость:
 - Соответствие решения поставленной задаче.
 - Возможность применения в реальных бизнес-процессах.
3. Презентация и защита:
 - Четкость изложения.
 - Умение аргументировать выбор методов и инструментов.
4. Сформированность компетенций: уровень владения ID28 (применение языка программирования Python) и ID37 (применение машинного обучения).

Примеры вопросов итогового тестирования:

Вопрос теста	Варианты ответов
Какое ключевое слово используется в Python для выхода из цикла (while, for)?	break
	continue
	stop
	exit

Есть ли ошибка в следующем коде: <pre>i = 0 while(True): print(f'Номер: {i}') i += 1</pre> Если да, то в чём она состоит?	Ошибки нет, код полностью корректен. Бесконечный цикл использовать нельзя Отсутствует условие выхода из цикла, поэтому цикл будет работать до бесконечности.
В чём состоит разница между заданием строк одинарными, двойными или тройными кавычками?	Одинарные и двойные кавычки эквивалентны, тройные кавычки позволяют задавать строки с переносами строки (многострочные). Все три способа эквивалентны. Одинарные кавычки не поддерживают escape-последовательности (пример: \n), а двойные кавычки поддерживают. Тройные кавычки предназначены для комментариев.
Как составить для сложной задачи в промпт-инжиниринге?	Использовать одну длинную подсказку Разделяя задачу на более мелкие, легко выполнимые подзадачи с независимыми подсказками Избегать сложных задач Использовать простой язык
Что означает «температура» в контексте генерации ответов на основе языковых моделей?	Скорость ответа модели Случайность выходных данных модели Точность ответа модели Сложность вычислений модели
Какая из следующих ошибок является распространенной при проектировании промптов?	Предоставление четких инструкций Использование двусмысленного языка Использование примеров Соблюдение ограничений на количество токенов в подсказках
Какие методы искусственного интеллекта позволяют уменьшить размерность признакового пространства?	t-SNE KNN PCA Логистическая регрессия
В каком из методов ансамблевого изучения предполагается обязательное использование одного и того же типа слабых регрессоров или классификаторов?	Беггинг Случайный лес Сверхслучайный лес AdaBoost Стекинг Градиентный бустинг
Какие техники используют для регуляризации?	Лассо Ridge SGD

	Elastic-Net	
	Adam	
	Bootstrap	
Предположим, что ваша модель классификации предсказала истинность для класса, фактическое значение которого было ложным. Тогда это-..?		
	False positive	
	False negative	
	True positive	
	True negative	

Примеры итоговых проектов:

Проект 1: Решить задачу бинарной классификации для сгенерированного ниже датасета. Необходимо выполнить следующие действия:

- Разбить датасет на тренировочную и проверочную выборку в соотношении 70%/30%
- Выполнить масштабирование данных при помощи метода StandardScaler
- Выполнить обучение модели на тренировочной выборке
- Оценить метрики Accuracy, Precision, F1-score на проверочной выборке
- Построить график с визуальным представлением результатов. На графике отобразить границы, найденные классификатором, а также все точки раскрашенные цветом согласно их принадлежности классам
- Провести сравнительный анализ для следующих классификаторов:
 - Дерево решений
 - Беггинг с базовым классификатором в виде деревьев решение в количестве 300
 - Случайный лес базовым классификатором в виде деревьев решение в количестве 300
 - Сверхслучайный лес с базовым классификатором в виде деревьев решение в количестве 300
 - AdaBoost с базовым классификатором в виде деревьев решение в количестве 300
- Сделать вывод о самом эффективном классификаторе на основе F1-score

Задачи: Использование языка Python, использование машинного обучения

Результат: Готовый код с демонстрацией работы

Проект 2: Решить задачу регрессии для сгенерированного ниже датасета. Необходимо выполнить следующие действия:

- Разбить датасет на тренировочную и проверочную выборку в соотношении 70%/30%
- Выполнить масштабирование данных при помощи метода StandardScaler
- Выполнить обучение модели на тренировочной выборке
- Оценить качество регрессионного анализа при помощи метрик MSE и MAE
- Построить график с визуальным представлением результатов. На графике отобразить границы, найденные классификатором, а также все точки раскрашенные цветом согласно их принадлежности классам

- Провести сравнительный анализ для следующих классификаторов:
 - LinearRegression
 - Ridge
 - Lasso
 - ElasticNet
- Сделать вывод о самом эффективном регрессоре на основе метрики MSE

Задачи: Использование языка Python, использование машинного обучения

Результат: Готовый код с демонстрацией работы

Проект 3: Решить задачу кластеризации для сгенерированного ниже датасета для трех ожидаемых классов. Необходимо выполнить следующие действия:

- Провести сравнительный анализ для следующих алгоритмов кластеризации:
 - Алгоритм k-средних: n_clusters=3
 - Алгоритм среднего сдвига
 - DBScan: eps=0.6, min_smamples=10
 - OPTICS: eps=0.6, min_smamples=10
- В качестве оценки качества кластеризации выбрать метрики
 - homogeneity
 - completeness
 - v_mesure
- Сделать вывод о самом эффективном кластеризаторе. Вывести названия классификаторов в порядке убывания эффективности согласно выбранной метрике

Задачи: Использование языка Python, использование машинного обучения

Результат: Готовый код с демонстрацией работы

По результатам разработки проекта, создается презентация, демонстрирующая все основные этапы проделанной работы. Полученные результаты презентуются комиссии из экспертов, специалистов в сфере разработки ИТ-проектов и цифровых компетенций, способных оценить качество проектов, относящихся к тематике Программы. Комиссия фиксирует уровень сформированности компетенций ID 28 и 37, согласно шкале, представленной в Модели цифровых компетенций.

VII. Завершение обучения по Программе

Лицам, завершившим обучение по Программе и достигших целевого уровня сформированности цифровых компетенций по результатам итоговой оценки и прошедших итоговую аттестацию, присваивается дополнительная ИТ-квалификация, установленная Программой.

При освоении Программы параллельно с получением высшего образования диплом о профессиональной переподготовке выдается не ранее получения соответствующего документа об образовании и о квалификации (за исключением лиц, имеющих среднее профессиональное или высшее образование).

Лицам, не прошедшим итоговую аттестацию или получившим на итоговой аттестации неудовлетворительные результаты, а также лицам, освоившим часть Программы и (или) отчисленным из образовательной организации высшего образования, реализующей Программу, выдается справка об обучении или о периоде обучения по образцу, самостоятельно устанавливаемому образовательной организацией высшего образования.