МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Образовательно-научный кластер «Институт высоких технологий»
Высшая школа физических проблем и технологий

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 34219E685EE8D891F77F96F99B3B8407
Владелец: Федоров Александр Александрович
Действителен: с 28.12.2022 до 22.03.2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

«Учебная ознакомительная практика»

Шифр: 03.03.03

Направление подготовки: «Радиофизика»

Профиль: «Компьютерная электроника и информационные технологии»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград, 2023

Лист согласования

Составитель: Захаров Вениамин Ефимович, д. ф.-м. н., профессор ОНК «Институт высоких технологий».

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

Протокол № 4 от «24» января 2023 г.

Председатель ученого совета ОНК «Институт высоких технологий» Руководитель ОНК «Институт высоких технологий», д. ф.-м. н., профессор	Юров А. В.

Руководитель ОПОП ВО	Бурмистров В. И.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Указание вида практики, способа (при наличии) и формы (форм) ее проведения.
2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место практики в структуре образовательной программы.
4. Содержание практики.
5. Сведения о местах проведения практики.
6. Указание форм отчетности по практике.
7. Фонд оценочных средств.
8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети "Интернет", необходимых для проведения практики.
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для прохождения практики.
10. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).
11. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики.

1. Указание вида практики, способа (при наличии) и формы (форм) ее проведения

Вид практики: учебная.

Тип практики: учебная ознакомительная практика.

Способ проведения практики: стационарная.

Форма проведения практики: рассредоточено, путем чередования в календарном учебном графике периодов учебного времени для проведения практик с периодами учебного времени для проведения теоретических занятий.

2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Целью учебной ознакомительной практики является приобретение студентами первичных навыков практического использования интегрированных программных пакетов для решения учебных, исследовательских и инженерно-технических задач с помощью современной вычислительной техники. Умение работать с пакетами программ позволит студентам самостоятельно использовать их в процессе самостоятельной работы, при выполнении лабораторных работ, курсовых заданий.

Для этого требуется решить следующие основные **задачи**:

- изучить основные сведения о специализированном, профессионально-ориентированном ПО (MathCAD, Matlab. Maple);
- научиться применять программные средства для решения конкретных прикладных задач и анализа данных;
- овладеть навыками выполнения расчётов, построения графиков и анализа полученных данных в среде MathCAD.

В расчетных задачах производятся вычисления по готовым формулам из учебной литературы, решения уравнений, построения таблиц и графиков. В этом плане наиболее подходит пакет MathCAD фирмы MathSoft (в дальнейшем пакет будем именовать «Маткад»). В этом пакете используются обозначения практически не отличающиеся от записей в обычной математике. В нем отсутствуют специальные служебные слова, определяющие выполняемые математические процедуры. Всё это определяется как хорошо разработанный и простой в использовании пользовательский интерфейс. Приобретение навыков работы с Маткадом достигается с помощью работы с литературой и самостоятельных практических занятий на персональном компьютере (ПК).

Код компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Перечень планируемых результатов
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Выбирает источники информации и осуществляет поиск информации для решения поставленных задач УК-1.2. Демонстрирует умение рассматривать различные точки зрения и выявлять степень доказательности на поставленную задачу УК-1.3. Определяет рациональные идеи для решения поставленных задач	**Знать**: • основные критерии выбора технических и программных средств для решения научных, технических и управленческих задач; **Уметь:** • работать с ПК и использовать пакеты прикладных программ для решения инженерных задач **Владеть**: • навыками разработки новых и применения стандартных программных средств на базе физико-математических моделей в конкретной предметной области
УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Определяет стратегию сотрудничества для достижения поставленной цели УК-3.2. Осуществляет обмен информацией с другими членами команды, осуществляет презентацию результатов работы команды. УК-3.3. Адаптируется в профессиональном коллективе	**Знать**: • современные информационные методики и технологии; перечень и возможности распространённых прикладных математических программ; методы математической обработки информации, используемые про решении профессиональных задач **Уметь:** • грамотно применять математические пакеты компьютерных программ для решения вычислительных задач в профессиональной области; **Владеть**: • практическими навыками применения компьютерных технологий для формирования алгоритмов и проведения вычислений, связанных с защитой информации
УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1. Грамотно и ясно строит диалогическую речь в рамках межличностного и межкультурного общения на русском и иностранном языках УК-4.2. Демонстрирует умение осуществлять деловую переписку на русском и иностранном языках с учетом социокультурных особенностей УК-4.3. Осуществляет выбор коммуникативных стратегий и тактик при ведении деловых переговоров	**Знать**: • нормы корректного поведения в обществе, социально-культурные характеристики основных этносов **Уметь:** • толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия людей и на этой основе грамотно строить взаимоотношения с членами трудового коллектива, планировать и осуществлять производственную деятельность в коллективе **Владеть**: • навыками урегулирования возникающих противоречий между членами трудового коллектива
ОПК-1. Способен применять базовые знания в области физики и радиофизики и использовать их в профессиональной деятельности, в том	ОПК-1.1. Обладает фундаментальными знаниями основных законов в области физики, радиофизики и высшей математики, методов получения, накопления, передачи и обработки информации	**Знать**: • классификацию информационных систем и их место в структуре промышленного или научного предприятия; • методы научных исследований **Уметь:**

числе в сфере педагогической деятельности;	ОПК-1.2. Применяет физические законы и математически методы для решения задач теоретического и прикладного характера ОПК-1.3. Выполняет теоретические и экспериментальные исследования объектов профессиональной деятельности	• работать с ПК и использовать пакеты прикладных программ для решения инженерных задач **Владеть**: • навыками разработки новых и применения стандартных программных средств на базе физико-математических моделей в конкретной предметной области
ОПК-3. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.	ОПК-3.1. Ориентируется в современных информационных технологиях, подходящих для решения задач профессиональной деятельности ОПК-3.2. Выбирает информационные технологии, подходящие для решения определенных задач профессиональной деятельности ОПК-3.3. Применяет современные информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности	**Знать**: • основные критерии выбора технических и программных средств для решения научных, технических и управленческих задач; • основные теории и модели **Уметь:** • применять результаты научных исследований в инновационной деятельности **Владеть**: • навыками обработки и анализа полученных данных с помощью современных информационных технологий

3. Место практики в структуре образовательной программы

«Учебная ознакомительная практика» представляет собой практику обязательной части подготовки студентов.

4. Содержание практик

Этапы практики, их содержание	Виды деятельности обучающихся	Формы текущего контроля
Подготовительный этап (инструктаж по технике безопасности).	Самостоятельная работа под руководством преподавателя	Опрос по технике безопасности Заполнение листа инструктажа
Основной этап Знакомство с программным обеспечением. Арифметические вычисления в MathCAD.	Сбор, обработка и систематизация фактического и литературного материала Выполнение учебных заданий	Заполнение разделов дневника
Основной этап Построение декартовых графиков. Графики полярных и параметрических кривых.	Сбор, обработка и систематизация фактического и литературного материала Выполнение учебных заданий	Заполнение разделов дневника
Основной этап Вычисление сумм числовых рядов. Решение геометрических задач. Решение уравнений в MathCAD Индивидуальное задание (вариативно).	Сбор, обработка и систематизация фактического и литературного материала Выполнение учебных заданий	Заполнение разделов дневника

Заключительный этап	Подготовка отчётной документации по итогам практики Оформление отчета	Оформление дневника Оформление отчета
Заключительный этап Обработка и анализ полученной информации по итогам тематических экспериментов; Подготовка отчетной документации по итогам производственной практики.	Представление результатов	Защита отчета

5. Сведения о местах проведения практики

Практика проводится:

– непосредственно в образовательной организации, в том числе в ее структурном подразделении, предназначенном для проведения практической подготовки.

Для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов практика планируется и организуется с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

6. Указание форм отчетности по практике

Формой отчетности по практике является:

1. Дневник практики (приложение 1);
2. Отчет по практике с приложениями (приложение 2);

Указанные документы представляются руководителю практики.

Дневник практики.

С момента прибытия и до конца пребывания на практике студент обязан вести «Дневник учебной ознакомительной практики», который является составной частью отчета о практике и используется при его написании. Записи в дневнике должны быть ежедневными. В дневнике фиксируются следующие виды работ: учебная (сбор материала для отчета о практике, выполнение учебных заданий).

В дневнике необходимо также отразить встретившиеся в работе затруднения, их характер, какие меры были приняты для их устранения, отметить недостатки в теоретической подготовке. Дневники периодически проверяются руководителем практики, в нем делаются отметки по его ведению, качеству выполняемой студентом работы. В дневнике руководитель практики дает отзыв о прохождении обучающимся практики (выполнении программы практики, отношении к порученной работе, собранных материалов) и выставляет оценку практики.

Отзыв руководителя практики от университета должен отражать основные структурные элементы: степень реализации плана практики; грамотность и полнота изложения материала в отчете; уровень самостоятельности выполнения работы; недостатки и замечания, выявленные как в процессе практики, так и в представленном отчете; положительные стороны, выявленные как в процессе практики, так и в представленном отчете; общий вывод об отчете с заключением о проделанной работе.

Отзыв руководителя практики от профильной организации, на базе которой студент проходил практику, должен отражать: краткую характеристику предоставленной информации, с которой работал обучающийся; методы и технологии, уровень самостоятельности, степень ответственности, добросовестности при выполнении работы; недостатки и замечания, выявленные в процессе прохождения практики; положительные стороны, выявленные в процессе прохождения практики; общий вывод об отчете с заключением о проделанной работе.

Отчет о практике составляется индивидуально каждым студентом в соответствии с методическими рекомендациями по прохождению практики и должен отражать его деятельность в период практики. В отчете следует отразить все вопросы, изученные во время прохождения практики, представить аналитические результаты анализа, выводы и рекомендации. Отчет о практике должен состоять из титульного листа, содержания, введения, основной части, заключения, списка литературы (при необходимости) и приложений (при необходимости). В заключении обобщаются результаты проделанной работы и делаются выводы и рекомендации. В конце отчета приводится список литературы и нормативных материалов, а также материалы приложений (графики, таблицы и т.д.).

Отчетная документация по практике (с приложениями) предоставляется в институт/школу не позднее 5 дней по окончании практики. Если практика проходит летом или в конце учебного семестра, то не позднее последнего рабочего (учебного) дня практики. За обучающихся заочной форы обучения отчетная документация предоставляется в период экзаменационной сессии (не позднее последнего учебного дня) соответствующего семестра.

7. Фонд оценочных средств

Текущий контроль прохождения практики производится руководителем практики в дискретные временные интервалы с использованием следующих оценочных средств:

– отчет о ходе выполнения работ, выполняемых на различных этапах прохождения практики;

– устный отчет о ходе выполнении индивидуального задания;
– вопросы для текущего контроля.

Промежуточная аттестация производится в форме зачета с оценкой с использованием следующих оценочных средств:

– контрольная работа;
– дневник практики;
– отчет по практике;
– вопросы для промежуточного контроля.

Примерный список вопросов для текущего и промежуточного контроля

1. Что такое REGION?
2. Как можно менять положение курсора – синего уголка при вводе математических выражений?
3. Что такое переменная?
4. Какие символы можно использовать в именах переменных?
5. Для чего используется оператор присваивания? Как он "работает"?
6. Как в MathCAD задается функция?
7. Чем отличается задание функции с помощью оператора присваивания от задания переменной?
8. Какова в MathCAD общая схема построения графика функции в декартовой системе координат?
9. Какова общая схема построения полярного графика в MathCAD?
10. Какова общая схема построения параметрической кривой в MathCAD?
11. Что такое общий член ряда?
12. Каковы основные правила "придумывания" формулы для общего члена ряда?
13. Как в MathCAD производится форматирование графика?
14. Как сделать точку видимой на рисунке в MathCAD?
15. Из каких этапов состоит, обычно, решение уравнения в MathCAD?
16. Что значит решить уравнение графически?
17. Как происходит уточнение решения с помощью given – find?
18. Имена каких переменных при использовании given – find обязаны быть одинаковы?

19. Какова общая схема решения системы уравнений в MathCAD?

20. Нужно ли при записи системы уравнений использовать фигурную скобку?

21. Что такое массив?

22. Что называется размерностью массива?

23. Как создать одномерный массив (вектор) в MathCAD?

24. Что такое аппроксимация и чем она отличается от интерполяции?

25. В чем состоит суть метода наименьших квадратов?

Контрольная работа выполняется по вариантам (для каждого студента – свой вариант). Примерные варианты контрольной работы.

Задание № 1. Выполнение элементарных математических вычислений (задачи 1.1 и 1.2) Варианты формул и исходных данных даны в таблицах 1.1 и 1.2. Требуется задать формулы **f(x)**, массивы (векторы-столбцы) исходных данных **x**, найти значения формул для первого значения **x** и для всего массива. Вывести столбцами номера индексов, значений аргументов и значений функций.

Таблица 1.1. - Функции для расчетов по набору данных

Последняя цифра шифра	Функции y(x)	Последняя цифра шифра	Функции y(x)
1	$y=\frac{4x}{4+x^2}$	6	$y=\frac{x^2+1}{x^2-1{,}55}$
2	$y=\frac{x^2}{x-0{,}55}$	7	$y=\frac{x^3}{x^2+1}$
3	$y=\frac{4x^3+5}{x-0{,}15}$	8	$y=\frac{x^2-5}{x-1{,}85}$
4	$y=\frac{x^4}{x^3-1{,}15}$	9	$y=(2+x^2)\cdot e^{-\frac{x}{2}}$
5	$y=\lg(x^2+1)$	0	$y=(x+1)^2e^{-x^2}$

Значения аргумента: x=-3; -1,2; 1,3; 3.

Таблица 1.2 - Функции для расчетов в цикле по аргументу

Последняя цифра шифра	Функции y(x)	Последняя цифра шифра	Функции y(x)
1	$y=\sin^2\frac{x}{x+1{,}1}$	6	$y=cos^2\frac{x}{x+1{,}6}$
2	$y=\sin\frac{x^2}{x+1{,}2}$	7	$y=cos\frac{x^2}{x+1{,}7}$
3	$y=\frac{\sin\pi x}{x^2+1{,}3}$	8	$y=\frac{\cos\pi x}{x^2+0{,}8}$
4	$y=\frac{\sin x^2}{x+1{,}4}$	9	$y=\frac{cos\pi x^2}{x+1{,}9}$
5	$y=\frac{\sin x^2}{x^2+0{,}5}$	0	$y=\frac{\cos x^2}{x^2+1}$

Диапазон x: от -2,5 до 2,5 ; шаг 0,5.

Задание №2. Вычисление функций и построение графиков (задачи 2.1 и 2.2)

1-ую функцию возьмем из таблицы 1.1 и примем диапазон **x** от -3 до 3 с шагом 0,3. По расчетам построить график. На графиках сделать сетку, удобную для их использования.

2-ую функцию возьмем из таблицы 1.2 на участке x от -2,5 до 0 в виде, как она записана, а при x больше нуля сделаем замену sin на cos (в вариантах 1…5) или cos на sin (в вариантах 6…0). Этим получим функцию с двумя представлениями.

Задание № 3. Математические операции с векторами и матрицами (задачи 3.1, 3.2) В задаче 3.1 требуется вычислить сумму, разность, скалярное и векторное произведения векторов **A** и **B**, заданных в таблице 3.1. В задаче 3.2 требуется вычислить сумму, разность и произведение матриц, приведенных в таблице 3.2, а также найти их определители, транспонированные и обратные матрицы. Обратные матрицы проверить умножением на исходные матрицы.

Таблица 3.1.

Последняя цифра шифра	Элементы вектора A	Элементы вектора B
1	-4, 5, -3	4, 0, 2
2	0, 6, -8	-2, 4, -6
3	2, 3, -1	-2, 4, 5
4	5, 2, 0	2, 5, 0
5	-12, 2, -4	-4, 2, 3
6	4, -6, 4	4, -1, 2
7	-2, 3, 0	-2, 0 6
8	-2, 5, 5	-2, 1, -1
9	2, -1, 1	-3, 0, 4
0	-1, -2, 5	-4, -2, 5

Таблица 3.2.

Последняя цифра шифра	Элементы матрицы A	Элементы матрицы B
1	-1 3 -2 -4 1 2 3 -4 5	4 3 5 6 7 1 9 1 8
2	9 3 5 2 0 3 0 1 -1	1 -1 -1 -1 4 7 8 1 -1
3	0 1 -1 0 1 -6 3 0 7	7 0 4 4 -9 3 1 0
4	-3 0 1 0 2 1 0 -1 3	0 2 0 -2 3 2 4 -1 5
5	4 3 1 3 1 2 1 -2 1	3 -1 0 1 2 2 3 2 5
6	1 2 -1 3 1 2	4 3 2 -2 1 -1

	1 2 2	3 1 1
7	-1 8 -2 -4 3 2 3 -8 5	4 3 8 6 9 1 2 1 8
8	4 5 -3 1 -1 -1 7 0 4	1 -3 4 2 1 -5 -3 5 1
9	2 -1 -5 7 1 4 6 4 -7	3 0 5 1 1 1 0 3 -6
0	3 1 0 1 -2 -1 0 3 2	1 2 3 0 -3 1 2 0 3

При оценке результатов практики принимается во внимание:

- соответствие отчета заданию на практику;
- степень полноты выполненных задач, достижения цели практики;
- соблюдение графика прохождения практики;
- характеристика на обучающегося, составленная руководителем практики от профильной организации;
- оформление отчета по практике;
- содержательность доклада, аргументированность и полнота ответов на вопросы при защите результатов практики.

Зачёт по практике (в виде защиты отчёта) принимает руководитель практики от образовательной организации в индивидуальном порядке.

Во время защиты обучающийся должен подтвердить уровень образовательных результатов практики в соответствии с требованиями, определенными программой практики.

При оценке итогов практики обучающегося принимается во внимание отзыв руководителя практики от профильной организации

По результатам защиты студенту выставляется зачет с оценкой.

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	*Включает нижестоящий уровень.* Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу	*Включает нижестоящий уровень.* Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические	хорошо	71-85

	с большей степени самостоятельности и инициативы	положения или обосновывать практику применения		
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно	55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	Менее 55

8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики

Основная литература

1. Гриценко Ю. Б. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации: учебное пособие / Ю. Б. Гриценко; Томск. гос. ун-т систем управления и радиоэлектроники. - Томск: ТУСУР, 2015. - 1 on-line, 134 с. - URL: https://e.lanbook.com/reader/book/110295/#1
2. Куприянова, Г. С. Практическая квантовая радиофизика: учеб. пособие / Г. С. Куприянова; Балт. федер. ун-т им. И. Канта. - Калининград: БФУ им. И. Канта, 2015. - on-line, 134 с. - Бессрочная лицензия. - Библиогр.: с. 131-132 (27 назв.). - ISBN 978-5-9971-0392-7

Дополнительная литература

1. Благовещенский В. В. Компьютерные лабораторные работы по физике в пакете MathCad / В. В. Благовещенский. - Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: Лань, 2013. - 93, [2] с. + 1 эл. опт. диск (CD-ROM). - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр. в конце кн. - ISBN 978-5-8114-1528-1
2. Макаров, Е. Г. Mathcad: [Комплект]: учеб. курс / Е. Г. Макаров. - М. [и др.]: Питер, 2009. - 381 с.: рис. + 1 эл. опт. диск (CD-ROM). - ISBN 978-5-388-00201-3
3. Семененко, М. Г. Математическое моделирование в MathCad / М. Г. Семененко. - М.: Альтекс-А, 2003. - 206 с.: ил. - Библиогр.: с.203-205. - Алф. указ: с.206 . - ISBN 5-94271-012-0
4. Решение физических задач численными методами с помощью пакета MATHCAD: учеб. пособие / Кемер. гос. ун-т, Каф. эксперимент. физики; [сост.: Т. Ю. Павлова, Т. Ю. Бондаренко]. - Кемерово: Изд-во Кемер. гос. ун-та, 2007. - 90 с. - Библиогр.: с. 88 (8 назв.). - ISBN 978-5-8353-0604-6
5. Макаров, Е. Г. Инженерные расчеты в Mathcad 15: учеб. курс / Евгений Макаров. - М. [и др.]: ПИТЕР, 2011. - 399 с.: ил. - Библиогр. в тексте. - ISBN 978-5-459-00357-4

6. Далингер, В. А. Информатика и математика. Решение уравнений и оптимизация в MATHCAD и MAPLE: учеб. и практикум для приклад. бакалавриата / В. А. Далингер, С. Д. Симонженков. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва: Юрайт, 2016. - 161 с. - (Бакалавр. Прикладной курс). - Вариант загл. : Решение уравнений и оптимизация в MATHCAD и MAPLE. - ISBN 978-5-9916-8637-2
7. Карманов, Ф. И. Статистические методы обработки экспериментальных данных с использованием пакета MathCad: учеб. пособие для вузов / Ф. И. Карманов, В. А. Острейковский. - Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2017. - 204, [2] с.: ил. - Библиогр.: с.206 (17 назв.). - ISBN 978-5-905554-96-4

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для прохождения практики

- ЭБС ПРОСПЕКТ http://ebs.prospekt.org/books
- ЭБС Консультант студента https://www.studmedlib.ru/cgi-bin/mb4
- ЭБС ZNANIUM https://znanium.com/catalog/document?id=333215
- НЭБ Национальная электронная библиотека https://rusneb.ru/
- ЭБС IBOOS.RU https://ibooks.ru/
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (https://elib.kantiana.ru/)

9. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

В процессе практики используются информационные технологии:

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – https://lms.kantiana.ru/ , обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- платформа для проведения онлайн вебинаров https://webinar.ru/ ;
- установленное на рабочих местах студентов ПО: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.

10. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

Для проведения отчетной конференции используются аудитории института/ школы; занятия проводятся с применением компьютера и видеопроектора. На всех компьютерах установлено необходимое программное обеспечение, требуемое в учебном процессе. Образовательная организация обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения, подлежащего ежегодному обновлению. Типовое программное обеспечение: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.

При реализации практики в профильной организации на основании договора о практической подготовке обучающихся в качестве материально-технического обеспечения практики используется материальное оснащение профильной организации.

При реализации практики в образовательной организации используется оборудование и программное обеспечение профильных лабораторий.

11. Методические рекомендации по прохождению практики

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	**Студент**
Подготовка: определение цели и задач задания	Мотивирует, помогает обучающемуся в постановке задач	Определяет и обсуждает с преподавателем актуальность проблемы; выдвигает совместно с преподавателем гипотезу исследования
Планирование: определение источников, способов сбора, анализа информации, способов представления результатов, установление критериев оценки результата и процесса	Корректирует в случае необходимости деятельность обучающегося, предлагает идеи, высказывает предположения	Формулирует задачи и разрабатывает план действий; обсуждает с преподавателем методы исследования
Сбор информации: наблюдение, работа со справочной литературой, нормативно-правовой, учебной, научной и др. литературы	Наблюдает за деятельностью обучающегося, косвенно руководит его исследовательской деятельностью	Собирает и систематизирует информацию
Анализ информации: формулирование выводов	Корректирует деятельность обучающегося, наблюдает, советует	Анализирует собранную информацию
Оформление работы: подготовка и представление результатов	Консультирует в оформлении документов по практике	Оформляет конечные результаты
Представление задания	Оценивает результаты исследования по заранее установленным критериям	Представляет результаты по заданию в форме письменного отчета и его устной защиты
Подведение итогов: рефлексия, оценка	Оценивает усилия, использованные и неиспользованные возможности, творческий подход студента	Участвует в коллективном обсуждении итогов практики

При выборе базы практики целесообразно использовать оптимальное количество объективных критериев, оценивающих наиболее важные стороны организации или структурного подразделения университета как базы практики. К таким критериям относятся:

- соответствие профиля организации направлению обучения;
- обеспечение квалифицированными кадрами;
- оснащенность организации современным оборудованием и технологиями;
- наличие возможности дальнейшего трудоустройства и др.

Условия проведения практики в сторонних организациях регламентируются договорами о практической подготовке.

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»

ОНК «Институт высоких технологий»

ДНЕВНИК УЧЕБНОЙ ОЗНАКОМИТЕЛЬНОЙ ПРАКТИКИ

г. Калининград 20__ г.

Основные требования по заполнению дневника практики

1. Заполнить информационную часть (пункт 1).
2. Совместно с преподавателем – руководителем практики составить план работы в соответствии с программой практики (пункт 2). Получить индивидуальные задания по профилю подготовки/специальности и по научно-исследовательской работе.
3. Получить в отделе кадров профильной организации отметку о прибытии на место практики.
4. Регулярно записывать все реально выполняемые работы в соответствии с программой практики (планом работы) (пункт 3).
5. Один раз в две недели (во время консультаций) представлять дневник руководителю практики от профильной организации для проставления соответствующих отметок.
6. Получить отзывы руководителей практики от профильной организации и института (школы) (пункт 4).
7. Получить в отделе кадров профильной организации отметку о выбытии с места практики.
8. Составить отчет в соответствии с требованиями программы практики и индивидуальным заданием.

Основанием для допуска к текущей аттестации являются надлежащим образом оформленные дневник практики и отчет по практике, представленные руководителю практики от института (школы).

9. В установленном институтом (школой) порядке защитить отчет по практике.

1.Информационная часть

Студент(ка) _____
(имя, отчество, фамилия)

_____формы обучения _____ курса, группы _____

направления подготовки/специальности_____

_____

в соответствии с приказом от _____ № _____

направляется на _____ практику
(вид практики)

в (на) _____
(наименование профильной организации; адрес)

_____

Период практики:

с «____» _____ 20___ г.

по «___» _____ 20___ г.

Руководитель практики от университета_____

_____
(должность, ученая степень, звание, имя, отчество, фамилия)

Институт (школа) _____

Контактный номер телефона _____

Руководитель структурного подразделения (института, школы)

_____
(личная подпись, инициалы, фамилия)

ОТМЕТКА ОТДЕЛА КАДРОВ ПРОФИЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ (ПРЕДПРИЯТИЯ)

Прибыл в организацию (на предприятие) «____» _____ 20___ г.

Выбыл из организации (с предприятия) «____» _____ 20___ г.

М.П. _____ _____
(должность) (личная подпись, инициалы, фамилия)

2. Программа практики

2.1. План работы

№ п.п.	Рабочее место практиканта, методические рекомендации преподавателя	Продолжительность (в днях)

2.2. Индивидуальное задание по профилю подготовки/специальности

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

2.3. Индивидуальное задание по научно-исследовательской работе

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Руководитель практики от университета _____
(подпись, инициалы, фамилия)

Руководитель практики от профильной организации _____
(подпись, инициалы, фамилия)

3. Ход выполнения практики

№ п.п.	Дата	Описание выполненной работы	Отметки руководителя практики от профильной организации

4. Отзывы руководителей практики

Отзыв о работе студента руководителя практики от профильной организации

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

Руководитель практики от профильной организации (предприятия)

_____

(личная подпись, инициалы, фамилия)

Отзыв о работе студента руководителя практики от университета

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

Результаты аттестации _____

Руководитель практики от университета

_____

(личная подпись, инициалы, фамилия)

«____» _____ 20____ г.

Приложение 2

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»

ОНК «Институт высоких технологий»

ОТЧЁТ О ПРОХОЖДЕНИИ УЧЕБНОЙ ОЗНАКОМИТЕЛЬНОЙ ПРАКТИКИ

на базе _____

(указать наименование профильной организации)

Выполнил_____

(ФИО обучающегося, курс, форма обучения)

Направление подготовки_____

(код, наименование)

Руководитель практики от университета_____

(ФИО, должность)

Руководитель практики от профильной организации_____

(ФИО, должность)

г. Калининград 20__ г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение.
2. Основная часть.
3. Заключение.
4. Список литературы.
5. Приложения.

Введение

В ведении формулируются цель прохождения практики, а также комплекс задач, которые поставлены перед практикантом руководителем практики на период ее прохождения.

Объем введения 1 – 1,5 страницы.

Основная часть

Краткая характеристика профильного предприятия или организации, в которой проходит практика.

Обзор изученных теоретических материалов, требуемых для выполнения задач практики и собранных студентом за период ее прохождения.

Этапы и результаты выполненных практических заданий с выводами о значимости полученных результатов.

Объем основной части 5 – 10 страниц.

Заключение

Обобщаются результаты проделанной работы, делаются выводы и приводятся личное мнение практиканта о значимости данного элемента образовательной программы с точки зрения формирования необходимых компетенций выпускника.

Объем заключения в пределах 1,5 страниц.

Список литературы

Список литературы должен содержать российские и международные нормативные документы, внутренние регламенты и документы организации, в которой проходится практика, монографии, статьи из периодических рецензируемых изданий, и иные материалы, использованные студентом в ходе прохождения практики.

Объем списка не менее 10 источников различного характера.

Приложения

Приложения содержат схемы, таблицы, графики, диаграммы, листинги программ и другие материалы, иллюстрирующие результаты заданий, выполненных студентом во время прохождения практики.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Образовательно-научный кластер «Институт высоких технологий»
Высшая школа физических проблем и технологий

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

«Учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы))»

Шифр: 03.03.03

Направление подготовки: «Радиофизика»

Профиль: «Компьютерная электроника и информационные технологии»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград, 2023

Лист согласования

Составитель: Захаров Вениамин Ефимович, д. ф.-м. н., профессор ОНК «Институт высоких технологий»

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

Протокол № 4 от «24» января 2023 г.

Председатель ученого совета ОНК «Институт высоких технологий» Руководитель ОНК «Институт высоких технологий», д. ф.-м. н., профессор	Юров А. В.

Руководитель ОПОП ВО	Бурмистров В. И.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Указание вида практики, способа (при наличии) и формы (форм) ее проведения.
2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место практики в структуре образовательной программы.
4. Содержание практики.
5. Сведения о местах проведения практики.
6. Указание форм отчетности по практике.
7. Фонд оценочных средств.
8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети "Интернет", необходимых для проведения практики.
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для прохождения практики.
10. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).
11. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики.

1. Указание вида практики, способа (при наличии) и формы (форм) ее проведения

Вид практики: учебная.

Тип практики: учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)).

Способ проведения практики: стационарная.

Форма проведения практики: рассредоточено, путем чередования в календарном учебном графике периодов учебного времени для проведения практик с периодами учебного времени для проведения теоретических занятий.

2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Целью учебной практики является приобретение студентами навыков практического использования интегрированных программных пакетов для решения исследовательских и инженерно-технических задач с помощью современной вычислительной техники. Умение работать с пакетами программ позволит студентам самостоятельно использовать их при выполнении курсовых заданий, проектных работ и при дипломном проектировании.

Для этого требуется решить следующие основные **задачи**:

- изучить основные сведения о специализированном, профессионально-ориентированном ПО (MathCAD, Matlab. Maple);
- научиться применять программные средства для решения конкретных прикладных задач и анализа данных;
- овладеть навыками выполнения расчётов, построения графиков и анализа полученных данных в среде MathCAD.

В исследовательских и инженерных задачах производятся вычисления по готовым формулам из учебной литературы, решения уравнений, построения таблиц и графиков. В этом плане наиболее подходит пакет MathCAD фирмы MathSoft (в дальнейшем пакет будем именовать «Маткад»). В этом пакете используются обозначения практически не отличающиеся от записей в обычной математике. В нем отсутствуют специальные служебные слова, определяющие выполняемые математические процедуры. Всё это определяется как хорошо разработанный и простой в использовании пользовательский интерфейс. Приобретение навыков работы с Маткадом достигается с помощью работы с

литературой и самостоятельных практических занятий на персональном компьютере (ПК). Для начальной работы раздел "Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины" содержит основы Маткада, даны примеры задач для решения, а также тесты для самоконтроля студентов. В данном пособии будем ориентироваться на Маткад 2001, который достаточен для решения большинства инженерных задач. Разработаны новые версии пакета Маткад (12, 13, 14), более развитые для решения математических задач, но для инженерных расчетов они практически ничего нового не дают. Эти версии полностью воспринимают документы, записанные на Маткад 2001.

Код компетенции	**Результаты освоения образовательной программы (ИДК)**	**Перечень планируемых результатов**
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Выбирает источники информации и осуществляет поиск информации для решения поставленных задач УК-1.2. Демонстрирует умение рассматривать различные точки зрения и выявлять степень доказательности на поставленную задачу УК-1.3. Определяет рациональные идеи для решения поставленных задач	**Знать**: • основные критерии выбора технических и программных средств для решения научных, технических и управленческих задач; **Уметь:** • работать с ПК и использовать пакеты прикладных программ для решения инженерных задач **Владеть**: • навыками разработки новых и применения стандартных программных средств на базе физико-математических моделей в конкретной предметной области
ОПК-1. Способен применять базовые знания в области физики и радиофизики и использовать их в профессиональной деятельности, в том числе в сфере педагогической деятельности;	ОПК-1.1. Обладает фундаментальными знаниями основных законов в области физики, радиофизики и высшей математики, методов получения, накопления, передачи и обработки информации ОПК-1.2. Применяет физические законы и математически методы для решения задач теоретического и прикладного характера ОПК-1.3. Выполняет теоретические и экспериментальные исследования объектов профессиональной деятельности	**Знать**: • классификацию информационных систем и их место в структуре промышленного или научного предприятия; • методы научных исследований **Уметь:** • работать с ПК и использовать пакеты прикладных программ для решения инженерных задач **Владеть**: • навыками разработки новых и применения стандартных программных средств на базе физико-математических моделей в конкретной предметной области
ОПК-2. Способен проводить экспериментальные и теоретические научные исследования объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные;	ОПК-2.1. Имеет представление об основных методах и средствах проведения теоретических и экспериментальных исследований, методики обработки экспериментальных данных ОПК-2.2. Выбирает способы и средства измерений, проводит теоретические и экспериментальные исследования и определяет оптимальные методики обработки результатов исследований	**Знать**: • - основные стандарты, нормы и правила, связанные со своей профессиональной деятельностью • организационные формы и их применение для реализации информационных процессов; **Уметь:** • создавать документы, соответствующие технической документации **Владеть**: • программным обеспечением, необходимым для создания документов, связанных со своей профессиональной деятельностью

	ОПК-2.3. Применяет способы обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений	
ОПК-3. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.	ОПК-3.1. Ориентируется в современных информационных технологиях, подходящих для решения задач профессиональной деятельности ОПК-3.2. Выбирает информационные технологии, подходящие для решения определенных задач профессиональной деятельности ОПК-3.3. Применяет современные информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности	**Знать**: • основные критерии выбора технических и программных средств для решения научных, технических и управленческих задач; • основные теории и модели **Уметь:** • применять результаты научных исследований в инновационной деятельности **Владеть**: • навыками обработки и анализа полученных данных с помощью современных информационных технологий

3. Место практики в структуре образовательной программы

«Учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы))» представляет собой практику обязательной части подготовки студентов.

4. Содержание практики

Этапы практики, их содержание	Виды деятельности обучающихся	Формы текущего контроля
Подготовительный этап (инструктаж по технике безопасности).	Самостоятельная работа под руководством преподавателя	Опрос по технике безопасности Заполнение листа инструктажа
Основной этап Решение систем в MathCAD	Сбор, обработка и систематизация фактического и литературного материала Выполнение учебных заданий	Заполнение разделов дневника
Основной этап Массивы в MathCAD.	Сбор, обработка и систематизация фактического и литературного материала Выполнение учебных заданий	Заполнение разделов дневника
Основной этап Аппроксимация экспериментальных данных Трехмерные графики в MathCAD Решение уравнений в MathCAD Индивидуальное задание (вариативно).	Сбор, обработка и систематизация фактического и литературного материала Выполнение учебных заданий	Заполнение разделов дневника
Заключительный этап	Подготовка отчётной документации по итогам практики Оформление отчета	Оформление дневника Оформление отчета
Заключительный этап Обработка и анализ полученной информации	Представление результатов	Защита отчета

по итогам тематических экспериментов; Подготовка отчетной документации по итогам производственной практики.		

5. Сведения о местах проведения практики

Практика проводится:

– непосредственно в образовательной организации, в том числе в ее структурном подразделении, предназначенном для проведения практической подготовки.

Для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов практика планируется и организуется с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

6. Указание форм отчетности по практике

Формой отчетности по практике является:

1. Дневник практики (приложение 1);
2. Отчет по практике с приложениями (приложение 2);

Указанные документы представляются руководителю практики.

Дневник практики.

С момента прибытия и до конца пребывания на практике студент обязан вести «Дневник учебной практики (научно-исследовательской работы (получение первичных навыков научно-исследовательской работы))», который является составной частью отчета о практике и используется при его написании. Записи в дневнике должны быть ежедневными. В дневнике фиксируются следующие виды работ: учебная (сбор материала для отчета о практике, выполнение учебных заданий).

В дневнике необходимо также отразить встретившиеся в работе затруднения, их характер, какие меры были приняты для их устранения, отметить недостатки в теоретической подготовке. Дневники периодически проверяются руководителем практики, в нем делаются отметки по его ведению, качеству выполняемой студентом работы. В дневнике руководитель практики дает отзыв о прохождении обучающимся практики (выполнении программы практики, отношении к порученной работе, собранных материалов) и выставляет оценку практики.

Отзыв руководителя практики от университета должен отражать основные структурные элементы: степень реализации плана практики; грамотность и полнота изложения материала в отчете; уровень самостоятельности выполнения работы; недостатки

и замечания, выявленные как в процессе практики, так и в представленном отчете; положительные стороны, выявленные как в процессе практики, так и в представленном отчете; общий вывод об отчете с заключением о проделанной работе.

Отзыв руководителя практики от профильной организации, на базе которой студент проходил практику, должен отражать: краткую характеристику предоставленной информации, с которой работал обучающийся; методы и технологии, уровень самостоятельности, степень ответственности, добросовестности при выполнении работы; недостатки и замечания, выявленные в процессе прохождения практики; положительные стороны, выявленные в процессе прохождения практики; общий вывод об отчете с заключением о проделанной работе.

Отчет о практике составляется индивидуально каждым студентом в соответствии с методическими рекомендациями по прохождению практики и должен отражать его деятельность в период практики. В отчете следует отразить все вопросы, изученные во время прохождения практики, представить аналитические результаты анализа, выводы и рекомендации. Отчет о практике должен состоять из титульного листа, содержания, введения, основной части, заключения, списка литературы (при необходимости) и приложений (при необходимости). В заключении обобщаются результаты проделанной работы и делаются выводы и рекомендации. В конце отчета приводится список литературы и нормативных материалов, а также материалы приложений (графики, таблицы и т.д.).

Отчетная документация по практике (с приложениями) предоставляется в институт/школу не позднее 5 дней по окончании практики. Если практика проходит летом или в конце учебного семестра, то не позднее последнего рабочего (учебного) дня практики. За обучающихся заочной форы обучения отчетная документация предоставляется в период экзаменационной сессии (не позднее последнего учебного дня) соответствующего семестра.

7. Фонд оценочных средств

Текущий контроль прохождения практики производится руководителем практики в дискретные временные интервалы с использованием следующих оценочных средств:

– отчет о ходе выполнения работ, выполняемых на различных этапах прохождения практики;

– устный отчет о ходе выполнении индивидуального задания;

– вопросы для текущего контроля.

Промежуточная аттестация производится в форме зачета с оценкой с использованием следующих оценочных средств:

- контрольная работа;
- дневник практики;
- отчет по практике;
- вопросы для промежуточного контроля.

Примерный список вопросов для текущего и промежуточного контроля

1. Что такое REGION?
2. Как можно менять положение курсора – синего уголка при вводе математических выражений?
3. Что такое переменная?
4. Какие символы можно использовать в именах переменных?
5. Для чего используется оператор присваивания? Как он "работает"?
6. Как в MathCAD задается функция?
7. Чем отличается задание функции с помощью оператора присваивания от задания переменной?
8. Какова в MathCAD общая схема построения графика функции в декартовой системе координат?
9. Какова общая схема построения полярного графика в MathCAD?
10. Какова общая схема построения параметрической кривой в MathCAD?
11. Что такое общий член ряда?
12. Каковы основные правила "придумывания" формулы для общего члена ряда?
13. Как в MathCAD производится форматирование графика?
14. Как сделать точку видимой на рисунке в MathCAD?
15. Из каких этапов состоит, обычно, решение уравнения в MathCAD?
16. Что значит решить уравнение графически?
17. Как происходит уточнение решения с помощью given – find?
18. Имена каких переменных при использовании given – find обязаны быть одинаковы?
19. Какова общая схема решения системы уравнений в MathCAD?

20. Нужно ли при записи системы уравнений использовать фигурную скобку?

21. Что такое массив?

22. Что называется размерностью массива?

23. Как создать одномерный массив (вектор) в MathCAD?

24. Что такое аппроксимация и чем она отличается от интерполяции?

25. В чем состоит суть метода наименьших квадратов?

Контрольная работа выполняется по вариантам (для каждого студента – свой вариант). Примерные варианты контрольной работы.

Задание № 1. Решение систем линейных алгебраических уравнений (задачи 1.1, 1.2, 1.3) Варианты систем линейных алгебраических уравнений заданы в таблице 4. Требуется найти решение системы уравнений (корни x1, x2 и x3) тремя методами: а) методом Крамера; б) матричным методом; в) с помощью встроенной функции **lsolve.**

Таблица 4.

Последняя цифра шифра	Системы уравнений	Последняя цифра шифра	Системы уравнений
1	$\begin{cases} 3x_1+2x_2+x_3=5 \\ 2x_1+3x_2+x_3=1 \\ 2x_1+x_2+3x_3=11 \end{cases}$	6	$\begin{cases} 3x_1+4x_2+2x_3=8 \\ 2x_1-x_2-3x_3=4 \\ x_1+5x_2+x_3=0 \end{cases}$
2	$\begin{cases} x_1+2x_2+3x_3=6 \\ 2x_1+3x_2-4x_3=20 \\ 3x_1-2x_2-5x_3=6 \end{cases}$	7	$\begin{cases} x_1+x_2-x_3=1 \\ 8x_1+3x_2-6x_3=2 \\ 4x_1+x_2-3x_3=3 \end{cases}$
3	$\begin{cases} 4x_1-3x_2+2x_3=9 \\ 2x_1+5x_2-3x_3=4 \\ 5x_1+6x_2-3x_3=18 \end{cases}$	8	$\begin{cases} x_1-4x_2-2x_3=-3 \\ 3x_1+x_2+x_3=5 \\ 3x_1-5x_2-6x_3=-9 \end{cases}$
4	$\begin{cases} x_1+x_2+2x_3=-1 \\ 2x_1-x_2+2x_3=-4 \\ 4x_1+x_2+4x_3=-2 \end{cases}$	9	$\begin{cases} 7x_1-5x_2=31 \\ 4x_1+11x_3=-43 \\ 2x_1+3x_2+4x_3=-20 \end{cases}$

Задание № 2. Решение нелинейных уравнений (задачи 5.1, 5.2) Решением нелинейного уравнения Y(x)=0 являются значения аргумента x, при которых значение функции Y(x) обращается в нуль. Заданные уравнения приведены в таблицах 5.1 и 5.2. Решение проводится в 2 этапа: сначала в заданном диапазоне аргумента строится график и по нему определяются приближенные корни уравнений, а затем с помощью конструкции Given-Find находятся методом итераций уточненные значения корней.

Таблица 5.1.

№ п/п	Нелинейные уравнения	Диапазон	Шаг
1	$Y(x) = 0.5x^3 - 1{,}15x - 0{,}893$	0…5	0,1
2	$Y(x) = 0.5x^3 - 1{,}12x + 0{,}116$	0…5	0,11
3	$Y(x) = 0.5x^3 - 1{,}28x - 0{,}142$	0…5	0,12
4	$Y(x) = 0.5x^3 - 1{,}35x + 0{,}103$	0…5	0,13
5	$Y(x) = 0.5x^3 - 1{,}13x - 0{,}963$	0…5	0,14
6	$Y(x) = 0.33x^3 - 1{,}19x + 0{,}178$	0…5	0,15
7	$Y(x) = 0.33x^3 - 1{,}22x - 0{,}115$	0…5	0,16
8	$Y(x) = 0.33x^3 - 1{,}34x + 0{,}926$	0…5	0,17
9	$Y(x) = 0.33x^3 - 1{,}17x - 0{,}139$	0…5	0,18
0	$Y(x) = 0.33x^3 - 1{,}25x + 0{,}127$	0…5	0,19

Таблица 5.2.

№ п/п	Нелинейные уравнения	Диапазон	Шаг
1	$Y(x) = 3\sin\sqrt{x} + 0{,}35x - 3{,}8$	0…5	0,19
2	$Y(x) = 0{,}25x^3 + x - 1{,}2502$	0…5	0,18
3	$Y(x) = x + \sqrt{x} + \sqrt[3]{x} - 2{,}5$	0…5	0,17
4	$Y(x) = \dfrac{1}{3 - \sin 3{,}6x} - x$	0…5	0,16
5	$Y(x) = tgx - \frac{1}{3}tg^2x + \frac{1}{5}tg^3x - \frac{1}{3}$	0…5	0,15
6	$Y(x) = \arccos(x) - \sqrt{1 - 0{,}3x^2}$	0..1	0,14
7	$Y(x) = 3x - 4\ln x - 5$	0,1…5	0,13
8	$Y(x) = \cos\frac{2}{x} - 2\sin\frac{1}{x} + \frac{1}{x}$	0,1…5	0,12
9	$Y(x) = \sqrt{1 - 0{,}4x^2} - \arcsin(x)$	0…1	0,11

Задание № 3. Операции математического анализа (задачи 3.1, 3.2) В задаче 3.1 требуется для определенного интеграла из первой колонки таблицы 6 вычислить 10 значений при переменном верхнем пределе (разбив отрезок интегрирования на 10 частей). По полученным расчетам построить график функции. В задаче 3.2 необходимо решить систему дифференциальных уравнений для указанных в таблице 6 матрицы коэффициентов *a* и вектора *b* начальных условий. Расчет выполнить в n=10 точках с шагом h=1.

Таблица 6.

Последняя цифра шифра	Определенные интегралы	Данные к системе дифференциальные уравнений	
		Матрица коэффициентов a_{ij}	Начальные условия b_i
1	$\int_1^5 \frac{(x^2-1)}{x}dx$	-1,5 2,1 0 1,5 -3,6 2,1 0 1,5 -2,1	5 3 0
2	$\int_1^3 \frac{e^{-x}}{x}dx$	-1,55 2,2 0 1,55 -3,75 2,2 0 1,55 -2,2	6 3 1
3	$\int_1^3 xe^{-x}dx$	-1,6 2,3 0 1,6 -3,9 2,3 0 1,6 -2,3	7 4 0
4	$\int_1^2 x^{-2}e^{-2x}dx$	-1,65 2,4 0 1,65 -4,05 2,4 0 1,65 -2,4	8 5 1
5	$\int_0^1 \frac{x\cos x}{1+x^2}dx$	-1,7 2,5 0 1,7 -4,2 2,5 0 1,7 -2,5	9 4 0
6	$\int_0^1 \frac{x\sin x}{1+x^2}dx$	-1,75 2,6 0 1,75 -4,35 2,6 0 1,75 -2,6	8 4 1
7	$\int_0^1 \frac{1}{1+x^2}e^x dx$	-1,8 2,7 0 1,8 -4,5 2,7 0 1,8 -2,7	7 4 0
8	$\int_0^1 \frac{\sin x}{1+x}dx$	-1,85 2,8 0 1,85 -4,65 2,8 0 1,85 -2,8	6 3 0
9	$\int_0^1 \frac{\cos x}{1+x}dx$	-1,9 2,9 0 1,9 -4,8 2,9 0 1,9 -2,9	5 3 1
0	$\int_0^1 \frac{1}{\sqrt{1+x}}e^{-x}dx$	-1,95 3 0 1,95 -4,95 3 0 1,95 -3	6 4 2

При оценке результатов практики принимается во внимание:

- соответствие отчета заданию на практику;
- степень полноты выполненных задач, достижения цели практики;
- соблюдение графика прохождения практики;
- характеристика на обучающегося, составленная руководителем практики от профильной организации;
- оформление отчета по практике;
- содержательность доклада, аргументированность и полнота ответов на вопросы при защите результатов практики.

Зачёт по практике (в виде защиты отчёта) принимает руководитель практики от образовательной организации в индивидуальном порядке.

Во время защиты обучающийся должен подтвердить уровень образовательных результатов практики в соответствии с требованиями, определенными программой практики.

При оценке итогов практики обучающегося принимается во внимание отзыв руководителя практики от профильной организации

По результатам защиты студенту выставляется зачет с оценкой.

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

8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики

Основная литература

1. Гриценко Ю. Б. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации: учебное пособие / Ю. Б. Гриценко; Томск. гос. ун-т систем управления и радиоэлектроники. - Томск: ТУСУР, 2015. - 1 on-line, 134 с. - URL: https://e.lanbook.com/reader/book/110295/#1
2. Куприянова, Г. С. Практическая квантовая радиофизика: учеб. пособие / Г. С. Куприянова; Балт. федер. ун-т им. И. Канта. - Калининград: БФУ им. И. Канта, 2015. - on-line, 134 с. - Бессрочная лицензия. - Библиогр.: с. 131-132 (27 назв.). - ISBN 978-5-9971-0392-7

Дополнительная литература

1. Благовещенский В. В. Компьютерные лабораторные работы по физике в пакете MathCad / В. В. Благовещенский. - Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: Лань, 2013. - 93, [2] с. + 1 эл. опт. диск (CD-ROM). - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр. в конце кн. - ISBN 978-5-8114-1528-1
2. Макаров, Е. Г. Mathcad: [Комплект]: учеб. курс / Е. Г. Макаров. - М. [и др.]: Питер, 2009. - 381 с.: рис. + 1 эл. опт. диск (CD-ROM). - ISBN 978-5-388-00201-3
3. Семененко, М. Г. Математическое моделирование в MathCad / М. Г. Семененко. - М.: Альтекс-А, 2003. - 206 с.: ил. - Библиогр.: с.203-205. - Алф. указ: с.206 . - ISBN 5-94271-012-0
4. Решение физических задач численными методами с помощью пакета MATHCAD: учеб. пособие / Кемер. гос. ун-т, Каф. эксперимент. физики; [сост.: Т. Ю. Павлова, Т. Ю. Бондаренко]. - Кемерово: Изд-во Кемер. гос. ун-та, 2007. - 90 с. - Библиогр.: с. 88 (8 назв.). - ISBN 978-5-8353-0604-6
5. Макаров, Е. Г. Инженерные расчеты в Mathcad 15: учеб. курс / Евгений Макаров. - М. [и др.]: ПИТЕР, 2011. - 399 с.: ил. - Библиогр. в тексте. - ISBN 978-5-459-00357-4
6. Далингер, В. А. Информатика и математика. Решение уравнений и оптимизация в MATHCAD и MAPLE: учеб. и практикум для приклад. бакалавриата / В. А. Далингер, С. Д. Симонженков. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва: Юрайт, 2016. - 161 с. - (Бакалавр. Прикладной курс). - Вариант загл. : Решение уравнений и оптимизация в MATHCAD и MAPLE. - ISBN 978-5-9916-8637-2

7. Карманов, Ф. И. Статистические методы обработки экспериментальных данных с использованием пакета MathCad: учеб. пособие для вузов / Ф. И. Карманов, В. А. Острейковский. - Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2017. - 204, [2] с.: ил. - Библиогр.: с.206 (17 назв.). - ISBN 978-5-905554-96-4

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для прохождения практики

- ЭБС ПРОСПЕКТ http://ebs.prospekt.org/books
- ЭБС Консультант студента https://www.studmedlib.ru/cgi-bin/mb4
- ЭБС ZNANIUM https://znanium.com/catalog/document?id=333215
- НЭБ Национальная электронная библиотека https://rusneb.ru/
- ЭБС IBOOS.RU https://ibooks.ru/
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (https://elib.kantiana.ru/)

9. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

В процессе практики используются информационные технологии:

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – https://lms.kantiana.ru/ , обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- платформа для проведения онлайн вебинаров https://webinar.ru/ ;
- установленное на рабочих местах студентов ПО: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.

10. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

Для проведения отчетной конференции используются аудитории института/ школы; занятия проводятся с применением компьютера и видеопроектора. На всех компьютерах

установлено необходимое программное обеспечение, требуемое в учебном процессе. Образовательная организация обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения, подлежащего ежегодному обновлению. Типовое программное обеспечение: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.

При реализации практики в профильной организации на основании договора о практической подготовке обучающихся в качестве материально-технического обеспечения практики используется материальное оснащение профильной организации.

При реализации практики в образовательной организации используется оборудование и программное обеспечение профильных лабораторий.

11. Методические рекомендации по прохождению практики

Этапы деятельности	**Содержание деятельности**	
	Преподаватель	**Студент**
Подготовка: определение цели и задач задания	Мотивирует, помогает обучающемуся в постановке задач	Определяет и обсуждает с преподавателем актуальность проблемы; выдвигает совместно с преподавателем гипотезу исследования
Планирование: определение источников, способов сбора, анализа информации, способов представления результатов, установление критериев оценки результата и процесса	Корректирует в случае необходимости деятельность обучающегося, предлагает идеи, высказывает предположения	Формулирует задачи и разрабатывает план действий; обсуждает с преподавателем методы исследования
Сбор информации: наблюдение, работа со справочной литературой, нормативно-правовой, учебной, научной и др. литературы	Наблюдает за деятельностью обучающегося, косвенно руководит его исследовательской деятельностью	Собирает и систематизирует информацию
Анализ информации: формулирование выводов	Корректирует деятельность обучающегося, наблюдает, советует	Анализирует собранную информацию
Оформление работы: подготовка и представление результатов	Консультирует в оформлении документов по практике	Оформляет конечные результаты
Представление задания	Оценивает результаты исследования по заранее установленным критериям	Представляет результаты по заданию в форме письменного отчета и его устной защиты
Подведение итогов: рефлексия, оценка	Оценивает усилия, использованные и неиспользованные возможности, творческий подход студента	Участвует в коллективном обсуждении итогов практики

При выборе базы практики целесообразно использовать оптимальное количество объективных критериев, оценивающих наиболее важные стороны организации или структурного подразделения университета как базы практики. К таким критериям относятся:

– соответствие профиля организации направлению обучения;

- обеспечение квалифицированными кадрами;
- оснащенность организации современным оборудованием и технологиями;
- наличие возможности дальнейшего трудоустройства и др.

Условия проведения практики в сторонних организациях регламентируются договорами о практической подготовке.

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»

ОНК «Институт высоких технологий»

ДНЕВНИК УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ (НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ (ПОЛУЧЕНИЕ ПЕРВИЧНЫХ НАВЫКОВ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ))

г. Калининград 20__ г.

Основные требования по заполнению дневника практики

1. Заполнить информационную часть (пункт 1).
2. Совместно с преподавателем – руководителем практики составить план работы в соответствии с программой практики (пункт 2). Получить индивидуальные задания по профилю подготовки/специальности и по научно-исследовательской работе.
3. Получить в отделе кадров профильной организации отметку о прибытии на место практики.
4. Регулярно записывать все реально выполняемые работы в соответствии с программой практики (планом работы) (пункт 3).
5. Один раз в две недели (во время консультаций) представлять дневник руководителю практики от профильной организации для проставления соответствующих отметок.
6. Получить отзывы руководителей практики от профильной организации и института (школы) (пункт 4).
7. Получить в отделе кадров профильной организации отметку о выбытии с места практики.
8. Составить отчет в соответствии с требованиями программы практики и индивидуальным заданием.

Основанием для допуска к текущей аттестации являются надлежащим образом оформленные дневник практики и отчет по практике, представленные руководителю практики от института (школы).

9. В установленном институтом (школой) порядке защитить отчет по практике.

1.Информационная часть

Студент(ка) _____
(имя, отчество, фамилия)

_____формы обучения _____ курса, группы _____

направления подготовки/специальности_____

_____

в соответствии с приказом от _____ № _____

направляется на _____ практику
(вид практики)

в (на) _____
(наименование профильной организации; адрес)

_____

Период практики:

с «____» _____ 20___ г.

по «___» _____ 20___ г.

Руководитель практики от университета_____

_____
(должность, ученая степень, звание, имя, отчество, фамилия)

Институт (школа) _____

Контактный номер телефона _____

Руководитель структурного подразделения (института, школы)

_____
(личная подпись, инициалы, фамилия)

ОТМЕТКА ОТДЕЛА КАДРОВ ПРОФИЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ (ПРЕДПРИЯТИЯ)

Прибыл в организацию (на предприятие) «____» _____ 20___ г.

Выбыл из организации (с предприятия) «____» _____ 20___ г.

М.П. _____ _____
(должность) (личная подпись, инициалы, фамилия)

2. Программа практики

2.1. План работы

№ п.п.	Рабочее место практиканта, методические рекомендации преподавателя	Продолжительность (в днях)

2.2. Индивидуальное задание по профилю подготовки/специальности

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

2.3. Индивидуальное задание по научно-исследовательской работе

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Руководитель практики от университета _____
(подпись, инициалы, фамилия)

Руководитель практики от профильной организации _____
(подпись, инициалы, фамилия)

3. Ход выполнения практики

№ п.п.	Дата	Описание выполненной работы	Отметки руководителя практики от профильной организации

4. Отзывы руководителей практики

Отзыв о работе студента руководителя практики от профильной организации

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

Руководитель практики от профильной организации (предприятия)

_____

(личная подпись, инициалы, фамилия)

Отзыв о работе студента руководителя практики от университета

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

Результаты аттестации _____

Руководитель практики от университета

_____

(личная подпись, инициалы, фамилия)

«____» _____ 20____ г.

Приложение 2

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»

ОНК «Институт высоких технологий»

ОТЧЁТ О ПРОХОЖДЕНИИ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ (НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ (ПОЛУЧЕНИЕ ПЕРВИЧНЫХ НАВЫКОВ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ))

на базе _____

(указать наименование профильной организации)

Выполнил_____

(ФИО обучающегося, курс, форма обучения)

Направление подготовки_____

(код, наименование)

Руководитель практики от университета_____

(ФИО, должность)

Руководитель практики от профильной организации_____

(ФИО, должность)

г. Калининград 20__ г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение.
2. Основная часть.
3. Заключение.
4. Список литературы.
5. Приложения.

Введение

В ведении формулируются цель прохождения практики, а также комплекс задач, которые поставлены перед практикантом руководителем практики на период ее прохождения.

Объем введения 1 – 1,5 страницы.

Основная часть

Краткая характеристика профильного предприятия или организации, в которой проходит практика.

Обзор изученных теоретических материалов, требуемых для выполнения задач практики и собранных студентом за период ее прохождения.

Этапы и результаты выполненных практических заданий с выводами о значимости полученных результатов.

Объем основной части 5 – 10 страниц.

Заключение

Обобщаются результаты проделанной работы, делаются выводы и приводятся личное мнение практиканта о значимости данного элемента образовательной программы с точки зрения формирования необходимых компетенций выпускника.

Объем заключения в пределах 1,5 страниц.

Список литературы

Список литературы должен содержать российские и международные нормативные документы, внутренние регламенты и документы организации, в которой проходится практика, монографии, статьи из периодических рецензируемых изданий, и иные материалы, использованные студентом в ходе прохождения практики.

Объем списка не менее 10 источников различного характера.

Приложения

Приложения содержат схемы, таблицы, графики, диаграммы, листинги программ и другие материалы, иллюстрирующие результаты заданий, выполненных студентом во время прохождения практики.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Образовательно-научный кластер «Институт высоких технологий»
Высшая школа физических проблем и технологий

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

«Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика»

Шифр: 03.03.03

Направление подготовки: «Радиофизика»

Профиль: «Компьютерная электроника и информационные технологии»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград, 2023

Лист согласования

Составитель: Захаров Вениамин Ефимович, д. ф.-м. н., профессор ОНК «Институт высоких технологий».

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

Протокол № 4 от «24» января 2023 г.

Председатель ученого совета ОНК «Институт высоких технологий» Руководитель ОНК «Институт высоких технологий», д. ф.-м. н., профессор	Юров А. В.

Руководитель ОПОП ВО	Бурмистров В. И.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Указание вида практики, способа (при наличии) и формы (форм) ее проведения.
2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место практики в структуре образовательной программы.
4. Содержание практики.
5. Сведения о местах проведения практики.
6. Указание форм отчетности по практике.
7. Фонд оценочных средств.
8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети "Интернет", необходимых для проведения практики.
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для прохождения практики.
10. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).
11. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики.

1. Указание вида практики, способа (при наличии) и формы (форм) ее проведения

Вид практики: производственная.

Тип практики: производственная технологическая (проектно-технологическая) практика.

Способ проведения практики: стационарная.

Форма проведения практики: дискретно, путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для ее проведения.

2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Целями практики является формирование профессиональных умений и навыков, приобретение опыта применения теоретических знаний по радиофизике, электронике, информационным и инфокоммуникационным технологиям в решении конкретных производственных задач; сбор, систематизация, обработка фактического материала по теме будущей бакалаврской выпускной квалификационной работы. В период практики студент знакомится со спецификой конкретного рабочего места, организацией труда на данном предприятии (организации), выполняет конкретные задачи, поставленные руководителем практики.

Для этого требуется решить следующие основные **задачи**:

- ознакомление с организацией и содержанием работы в области радиофизики, электроники, коммуникационных систем и информационных технологий;
- закрепление и дальнейшее углубление системы теоретических и профессиональных знаний по теме, связанной с радиофизическими, коммуникационными системами и информационными технологиями учреждений и предприятий;
- приобретение навыков самостоятельной работы с научной и учебно-методической литературой, закрепление навыков работы с современными источниками информации;
- развитие опыта составления алгоритмов и их программной реализации, развитие умений использовать современные информационные технологии и компьютерные средства при решении практических задач;

- освоение навыков оформления результатов практической деятельности (доклады, письменные отчеты, презентации и т.п.), ознакомление с правилами оформления документов (в том числе отчетной документации по результатам практики);
- подготовка научных статей и тезисов докладов для публикации в сборниках научных трудов и материалах студенческих конференций;
- приобретение практических навыков работы с радиоэлектронными приборами, оборудованием и инструментами на разных этапах технологического процесса или научных исследований.

Код компетенции	**Результаты освоения образовательной программы (ИДК)**	**Перечень планируемых результатов**
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Выбирает источники информации и осуществляет поиск информации для решения поставленных задач УК-1.2. Демонстрирует умение рассматривать различные точки зрения и выявлять степень доказательности на поставленную задачу УК-1.3. Определяет рациональные идеи для решения поставленных задач	**Знать**: • основные критерии выбора технических и программных средств для решения научных, технических и управленческих задач; **Уметь:** • работать с ПК и использовать пакеты прикладных программ для решения инженерных задач **Владеть**: • навыками разработки новых и применения стандартных программных средств на базе физико-математических моделей в конкретной предметной области
УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Определяет стратегию сотрудничества для достижения поставленной цели УК-3.2. Осуществляет обмен информацией с другими членами команды, осуществляет презентацию результатов работы команды. УК-3.3. Адаптируется в профессиональном коллективе	**Знать**: • современные информационные методики и технологии; перечень и возможности распространённых прикладных математических программ; методы математической обработки информации, используемые про решении профессиональных задач **Уметь:** • грамотно применять математические пакеты компьютерных программ для решения вычислительных задач в профессиональной области; **Владеть**: • практическими навыками применения компьютерных технологий для формирования алгоритмов и проведения вычислений, связанных с защитой информации
УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1. Грамотно и ясно строит диалогическую речь в рамках межличностного и межкультурного общения на русском и иностранном языках УК-4.2. Демонстрирует умение осуществлять деловую переписку на русском и иностранном языках с учетом	**Знать**: • нормы корректного поведения в обществе, социально-культурные характеристики основных этносов **Уметь:** • толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия людей и на этой основе грамотно строить взаимоотношения с членами трудового коллектива, планировать и осуществлять

	социокультурных особенностей УК-4.3. Осуществляет выбор коммуникативных стратегий и тактик при ведении деловых переговоров	производственную деятельность в коллективе **Владеть**: • навыками урегулирования возникающих противоречий между членами трудового коллектива
ПК-3. Способность выполнять настройку, регулировку, тестирование оборудования, отработку режимов работы, контроль проектных параметров работы оборудования связи (телекоммуникаций), готовность к эксплуатации оборудования связи, линейно-кабельных сооружений, проведению измерений параметров и проверке качества работы оборудования связи (телекоммуникаций)	ПК-3.1. Ориентируется в элементной базе, технических характеристиках, режимах работы элементов инфокоммуникационных систем, составе работ по настройке, регулировке, тестированию оборудования связи (телекоммуникаций) ПК-3.2. Выполняет работы по установке, настройке и обслуживанию программных, программно-аппаратных и технических средств инфокоммуникационных систем и сетей ПК-3.3. Осуществляет эксплуатацию оборудования связи, линейно-кабельных сооружений, проведение измерений параметров и проверку качества работы оборудования связи (телекоммуникаций)	**Знать**: методики и алгоритмы расчета основных разновидностей сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций, средства автоматизации расчетов основные этапы и порядок разработки типовых технических проектов в области инфокоммуникаций этапы, принципы и правила монтажа и настройки инфокоммуникационного оборудования, функционирование основных сетевых протоколов и служб **Уметь:** создавать актуальные проектные решения для организации сетевой информационной инфраструктуры для различных объектов разрабатывать типовые технические проекты в области инфокоммуникаций осуществлять настройку инфокоммуникационного оборудования в соответствии с техническими требованиями к инфокоммуникационной инфраструктуре объекта, проводить монтаж инфокоммуникационного оборудования **Владеть**: основными методами, технологиями и методиками проектирования информационных сетей техническими средствами разработки и апробациитехнических решений техническими средствами монтажа, настройки и тестирования инфокоммуникационного оборудования
ПК-4. Способность к разработке схемы организации связи объекта, телекоммуникационной системы, анализу данных для расчетов при проектировании объектов (систем) связи, готовность к проектированию систем станций подвижной радиосвязи, транспортных сетей связи и сетей доступа	ПК-4.1. Имеет представление о методах и средствах, нормативной документации, применяемых при разработке телекоммуникационных объектов и систем ПК-4.2. Анализирует данные, необходимые для расчетов при проектировании объектов и систем связи с использованием современных информационных технологий ПК-4.3. Проектирует системы станций подвижной радиосвязи, транспортные сети связи и сети доступа и их подсистемы и отдельные компоненты с использованием специализированного программного обеспечения	**Знать**: существующие модели расчета и методы анализа работы телекоммуникационных систем и сетей, теоретические основы построения систем и сетей спутниковой и наземной радиосвязи принципы организации спутниковой и наземнойрадиосвязи современные методы обслуживания и ремонта, способы резервирования, нормативнуюбазу **Уметь:** разрабатывать современные сети спутниковой иназемной радиосвязи выполнять расчеты по проектированию сетей, сооружений и средств радиосвязи в соответствии с требованиями технического задания по объему и видам передаваемой информации и помехозащищенности производить поиск и устранение неисправностей **Владеть**: современными средствами разработки сетейспутниковой и наземной радиосвязи

		проведения монтажа, наладки, регулировки и сдачи в эксплуатацию систем радиосвязи с доведением услуг до пользователя навыками настройки и регулировки систем радиосвязи при производстве, установке и технической эксплуатации
ПК-5. Способность осуществлять организационно-методическое обеспечение технической эксплуатации радиоэлектронных комплексов, готовность выполнять ввод в эксплуатацию, техническое обслуживание и текущий ремонт радиоэлектронных комплексов	ПК-5.1. Имеет представление о видах и содержании эксплуатационных документов, методах технического сопровождения обслуживаемых радиоэлектронных комплексов, способам настройки и монтажа составных частей радиоэлектронных комплексов ПК-5.2. Составляет специальные эксплуатационные инструкции на радиоэлектронные комплексы, работает с эксплуатационной документацией по техническому обслуживанию радиоэлектронных комплексов, выполняет монтаж и настройку составных частей радиоэлектронных комплексов, работает со средствами измерения и контроля технического состояния радиоэлектронных комплексов ПК-5.3. Разрабатывает техническую документацию по эксплуатации радиоэлектронных комплексов, осуществляет тестирование работы радиоэлектронных комплексов при вводе их в эксплуатацию, выполняет настройку радиоэлектронных комплексов при проведении их технического обслуживания, устраняет неисправности, возникшие в процессе эксплуатации	**Знать**: - принципы работы изучаемых электронных устройств ипонимать физические процессы, происходящих в них; основные законы и методы расчета электрических цепей; - назначение, принцип работы, основные характеристики и обозначение полупроводниковых элементов, операционных усилителей, интегральных сборок и устройств на их основе; - принципы построения различных вариантов схем электронных устройств с отрицательной и/или положительной обратными связями (ОС), понимать причины влияния ОС на основные показатели и стабильность параметров изучаемых устройств; понимать причины возникновения неустойчивой работы усилителей с отрицательной ОС; - способы оценки устойчивости электронных устройствс внешними цепями ОС; - принципы и алгоритмы работы устройств формирования и генерирования сигналов; - принципы и алгоритмы работы радиоприемных - - устройств и устройств обработки сигналов; принципиальные схемы и элементную базу устройств, осуществляющих модуляцию и детектирование сигналов **Уметь:** - объяснять физическое назначение элементов и влияниеих параметров на электрические параметры и частотные свойства базовых каскадов аналоговых схем; - применять на практике методы исследования аналоговых электронных устройств, основанных на аналитических и графо-аналитических процедурах анализа; - выполнять расчеты, связанные с выбором режимов работы и определением параметров изучаемых электронных устройств; - формировать цепи ОС с целью улучшения качественных показателей и получения требуемых форм характеристик аналоговых электронных устройств; - проводить компьютерное моделирование и проектирование аналоговых и инфокоммуникационных электронных устройств, а также иметь представление о методах компьютерной оптимизации таких устройств; - пользоваться справочными материалами («Datasheet») на аналоговые и цифровые элементы и ИС при проектировании

		телекоммуникационных устройств; - определять причины неисправностей инфокоммуникационных устройств и выбраковывать неисправные элементы; составлять, подготавливать и заполнять техническую документацию, требуемую в порядке эксплуатации инфокоммуникационного оборудования **Владеть**: - навыками чтения и изображения электронных схем на основе современной элементной базы; - навыками составления эквивалентных схем на базепринципиальных электрических схем изучаемых устройств; - навыками проектирования и расчета простейших аналоговых и цифровых схем; - навыками работы с контрольно-измерительной аппаратурой; - навыками компьютерного моделирования и проектирования аналоговых и цифровых телекоммуникационных устройств; навыками поиска и устранения простых неисправностей

3. Место практики в структуре образовательной программы

«Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика» представляет собой практику части, формируемой участниками образовательных отношений подготовки студентов.

4. Содержание практики

Этапы практики, их содержание	Виды деятельности обучающихся	Формы текущего контроля
Подготовительный этап (инструктаж по технике безопасности).	Самостоятельная работа под руководством преподавателя	Опрос по технике безопасности Заполнение листа инструктажа
Основной этап Составление библиографического описания по теме исследования.	Сбор, обработка и систематизация фактического и литературного материала по теме производственного задания Выполнение заданий	Заполнение разделов дневника
Основной этап Разработка производственного проекта (технологического изделия или ее элементов, технологического процесса или ее элементов и др.)	Сбор, обработка и систематизация фактического и литературного материала по теме производственного задания Выполнение заданий	Заполнение разделов дневника
Основной этап Индивидуальное задание (вариативно).	Индивидуальное задание разрабатывается руководителем практики с учетом специфики института и профиля подготовки Выполнение заданий	Заполнение разделов дневника
Заключительный этап	Подготовка отчётной документации по итогам практики	Оформление дневника Оформление отчета

	Оформление отчета	
Заключительный этап Обработка и анализ полученной информации по итогам тематических экспериментов; Подготовка отчетной документации по итогам производственной практики.	Представление результатов	Защита отчета

5. Сведения о местах проведения практики

Практика проводится:

– непосредственно в образовательной организации, в том числе в ее структурном подразделении, предназначенном для проведения практической подготовки;

– в организации, осуществляющей деятельность по профилю образовательной программы, в том числе ее структурном подразделении, предназначенном для проведения практической подготовки, на основании договора.

Для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов практика планируется и организуется с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

6. Указание форм отчетности по практике

Формой отчетности по практике является:

1. Дневник практики (приложение 1);
2. Отчет по практике с приложениями (приложение 2);

Указанные документы представляются руководителю практики.

Дневник практики.

С момента прибытия и до конца пребывания на практике студент обязан вести «Дневник производственной технологической (проектно-технологической) практики», который является составной частью отчета о практике и используется при его написании. Записи в дневнике должны быть ежедневными. В дневнике фиксируются следующие виды работ:

1. производственная (виды работ, их объем, краткое содержание, затраченное время);
2. учебная (сбор материала для выпускной квалификационной работы и отчета о практике).

В дневнике необходимо также отразить встретившиеся в работе затруднения, их характер, какие меры были приняты для их устранения, отметить недостатки в теоретической подготовке. Дневники периодически проверяются руководителем практики,

в нем делаются отметки по его ведению, качеству выполняемой студентом работы. В дневнике руководитель практики дает отзыв о прохождении обучающимся практики (выполнении программы практики, отношении к порученной работе, собранных материалов) и выставляет оценку практики.

Отзыв руководителя практики от университета должен отражать основные структурные элементы: степень реализации плана практики; грамотность и полнота изложения материала в отчете; уровень самостоятельности выполнения работы; недостатки и замечания, выявленные как в процессе практики, так и в представленном отчете; положительные стороны, выявленные как в процессе практики, так и в представленном отчете; общий вывод об отчете с заключением о проделанной работе.

Отзыв руководителя практики от профильной организации, на базе которой студент проходил практику, должен отражать: краткую характеристику предоставленной информации, с которой работал обучающийся; методы и технологии, уровень самостоятельности, степень ответственности, добросовестности при выполнении работы; недостатки и замечания, выявленные в процессе прохождения практики; положительные стороны, выявленные в процессе прохождения практики; общий вывод об отчете с заключением о проделанной работе.

Отчет о практике составляется индивидуально каждым студентом в соответствии с методическими рекомендациями по прохождению практики и должен отражать его деятельность в период практики. В отчете следует отразить все вопросы, изученные во время прохождения практики, представить аналитические результаты анализа, выводы и рекомендации. Отчет о практике должен состоять из титульного листа, содержания, введения, основной части, заключения, списка литературы (при необходимости) и приложений (при необходимости). В заключении обобщаются результаты проделанной работы и делаются выводы и рекомендации. В конце отчета приводится список литературы и нормативных материалов, а также материалы приложений (графики, таблицы и т.д.).

Отчетная документация по практике (с приложениями) предоставляется в институт/школу не позднее 5 дней по окончании практики. Если практика проходит летом или в конце учебного семестра, то не позднее последнего рабочего (учебного) дня практики. За обучающихся заочной форы обучения отчетная документация предоставляется в период экзаменационной сессии (не позднее последнего учебного дня) соответствующего семестра.

7. Фонд оценочных средств

Текущий контроль прохождения практики производится руководителем практики в дискретные временные интервалы с использованием следующих оценочных средств:

– отчет о ходе выполнения работ, выполняемых на различных этапах прохождения практики;

– устный отчет о ходе выполнении индивидуального задания;

– вопросы для текущего контроля.

Промежуточная аттестация производится в форме зачета с оценкой с использованием следующих оценочных средств:

– дневник практики;

– отчет по практике;

– вопросы для промежуточного контроля.

Примерный список вопросов для текущего и промежуточного контроля

1. Строение твердых тел. Виды химической связи.
2. Основы зонной теории.
3. Собственная электронная и дырочная электропроводность.
4. Примесный полупроводник.
5. Электропроводимость полупроводника.
6. Температурная зависимость удельной проводимости.
7. Диффузия носителей заряда в полупроводнике.
8. Механизмы генерации и рекомбинации носителей заряда.
9. Полупроводники в сильных электрических полях: ударная ионизация, туннелирование, рассеяние носителей заряда.
10. P-n переход. Прямое и обратное включение перехода.
11. Режимы малых и больших токов.
12. Распределение напряженности и потенциала в электронно-дырочном переходе.
13. Плавный и резкий p-n переходы.
14. Барьерная и диффузионная емкости p-n перехода.
15. Выпрямляющие и омические переходы на контакте металл - полупроводник.
16. Гетеропереходы.
17. Поглощение света в полупроводниках.
18. Фотоэлектрические явления в полупроводниках.
19. Термоэлектрические явления в полупроводниках.
20. Эффект Холла.

21. Эффект Ганна.
22. Основные понятия наноэлектроники.
23. Полупроводниковые диоды. Устройство и принцип работы п/п диодов, реальные ВАХ.
24. Типы полупроводниковых диодов, назначение, применение.
25. Биполярные транзисторы. Устройство и принцип действия.
26. Типы биполярных транзисторов, назначение, применение.
27. Условные графические обозначения биполярных и полевых транзисторов на схемах, классификация и маркировка.
28. Устройство и принцип действия полевого транзистора с управляющим p-n-переходом.
29. Применение БТ и ПТ. Преимущества и недостатки ПТ в сравнении с БТ.
30. Схемы включения БТ и ПТ. Сравнение характеристик ПТ в различных схемах включения.
31. Интегральные микросхемы плёночные, гибридные, полупроводниковые, смешанные, многокристальные.
32. Логические элементы на биполярных и МДП транзисторах.
33. Большие и сверхбольшие интегральные схемы.
34. Аналоговые и цифровые интегральные микросхемы.
35. Пассивные электронные компоненты.
36. Активные электронные компоненты.
37. Типы электронных усилителей сигналов.
38. Электронные усилители различного назначения.
39. Фильтры.
40. Генераторы колебаний: виды, принципы построения, условия возбуждения.
41. Таймеры.
42. Мультиплексоры и демультиплексоры.
43. Цифровые компараторы.
44. Фазовая автоподстройка частоты.
45. Синтез частотного множества: общее описание, цифровой синтезатор частот.
46. Амплитудная модуляция, модулятор, детектор.
47. Частотная модуляция, модулятор, детектор.
48. Фазовая модуляция, модулятор, детектор.
49. Преобразователи частоты.
50. Автоматическая регулировка усиления.
51. Определение ЭВМ. Понятие структуры и архитектуры ЭВМ.

52. Способы представления информации в ЭВМ. Аналоговые, гибридные, цифровые ЭВМ, их преимущества и недостатки.
53. Поколения цифровых ЭВМ. Основные характеристики современных ЭВМ.
54. Сферы применения ЭВМ. Классификация современных средств электронной вычислительной техники.
55. Основные принципы построения современных ЭВМ. Принцип программного управления фон Неймана Принцип открытой архитектуры. Принцип модульного построения. Принцип децентрализации и параллельной работы. Принцип программной и аппаратной совместимости.
56. Состав ЭВМ с магистральной архитектурой (на примере ПК).
57. Функции и состав программного обеспечения ЭВМ.
58. Организация функционирования ЭВМ с магистральной архитектурой.
59. Однопрограммный и многопрограммный режимы работы ЭВМ.
60. Состав основной памяти ЭВМ. Функциональные возможности ОЗУ и ПЗУ.
61. Типы оперативной памяти (SDRAM, DDR SDRAM, DRDRAM), модули оперативной памяти.
62. Постоянные запоминающие устройства (ROM, PROM, EPROM, EEPROM, Flash memory, FRAM, MRAM).
63. Назначение и функции центрального микропроцессора. Основные параметры микропроцессоров.
64. Центральные микропроцессоры RISC, CISC, VLIW, MISC.
65. Периферийные устройства (принтеры, мониторы, клавиатура, мышь, модемы, сканеры, интеллектуализированные системы ввода/вывода).
66. Интерфейс (определение). Состав интерфейса. Виды интерфейсов («асинхронный», синхронный обмен, прямой доступ к памяти).
67. Прямой доступ к памяти (ПДП). Взаимодействие устройств в режиме ПДП. Режимы работы КПДП: программирования, выполнения циклов.
68. Интерфейсы шин расширения PCI, AGP, PCI Express.
69. Интерфейсы ввода/вывода внешние: RS-232, Centronics, USB, IEEE 1394.
70. Последовательный и параллельный интерфейсы ввода-вывода.
71. Протоколы связи (аппаратный, программный, программно-аппаратный.
72. Виды внешних запоминающих устройств. Флеш-диски.
73. Накопители на жестких магнитных дисках (винчестеры).
74. Оптические запоминающие устройства CD/DVD/BD.
75. Персональные ЭВМ. Категории PC, спецификация PC. Основные характеристики

современных PC.

76. Системный блок PC. Устройство и основные узлы.
77. Материнская плата (MB), основные компоненты, архитектура современных MB.
78. Современные центральные процессоры персональных компьютеров.
79. BIOS (ROM, CMOS SETUP, POST). Назначение, роль в организации работы компьютера, разновидности.
80. Видеосистема PC, состав. Жидкокристаллические мониторы.
81. Видеосистема PC, состав. Видеоадаптеры SVGA, DVI
82. Вычислительные системы (ВС). Определение. Типы ВС, классификация.
83. Многомашинные и многопроцессорные ВС. Схемы взаимодействия компьютеров и процессоров в ВС.
84. Высокопараллельные ВС. Структурные схемы построения конвейерных, векторных, матричных ВС.
85. Кластерные ВС и суперкомпьютеры. Архитектура суперкомпьютеров.
86. Коммуникационные и сетевые процессоры.
87. Системы счисления.
88. Преобразование кода чисел из одной системы счисления в другую.
89. Формы представления чисел в цифровой системе.
90. Виды кодов в цифровых системах.
91. Логические основы построения цифровых устройств (основные понятия).
92. Технические способы реализации логических переменных.
93. Общие сведения о дискретных автоматах.
94. Понятие о двоичных функциях.
95. Двоичные функции одного аргумента.
96. Двоичные функции двух аргументов.
97. Основные соотношения, правила и теоремы алгебры логики.
98. Способы представления логических функций и порядок их минимизации и оптимизации.
99. Алгоритм построения логических схем по заданной функции.
100. Общие сведения о триггерах.
101. Общие сведения о счётчиках. Синтез счётчиков.
102. Общие сведения о счётчиках-делителях.
103. Делители с переменным коэффициентом деления.
104. Общие сведения о регистрах.
105. Общие сведения о ЦАП и АЦП.

106.Общие сведения о сумматорах.

107.Общие сведения об АЛУ.

108.Общие сведения о ПЛМ.

109.Программируемые логические интегральные схемы (ПЛИС).

110.Общие сведения о шинных формирователях. Шинные приёмопередатчики.

111.Общие сведения о шифраторах и дешифраторах.

При оценке результатов практики принимается во внимание:

- соответствие отчета заданию на практику;
- степень полноты выполненных задач, достижения цели практики;
- соблюдение графика прохождения практики;
- характеристика на обучающегося, составленная руководителем практики от профильной организации;
- оформление отчета по практике;
- содержательность доклада, аргументированность и полнота ответов на вопросы при защите результатов практики.

Зачёт по практике (в виде защиты отчёта) принимает руководитель практики от образовательной организации в индивидуальном порядке.

Во время защиты обучающийся должен подтвердить уровень образовательных результатов практики в соответствии с требованиями, определенными программой практики.

При оценке итогов практики обучающегося принимается во внимание отзыв руководителя практики от профильной организации

По результатам защиты студенту выставляется зачет с оценкой.

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

Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно	55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	Менее 55

8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики

Основная литература

1. Гриценко Ю. Б. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации: учебное пособие / Ю. Б. Гриценко; Томск. гос. ун-т систем управления и радиоэлектроники. - Томск: ТУСУР, 2015. - 1 on-line, 134 с. - URL: https://e.lanbook.com/reader/book/110295/#1
2. Куприянова, Г. С. Практическая квантовая радиофизика: учеб. пособие / Г. С. Куприянова; Балт. федер. ун-т им. И. Канта. - Калининград: БФУ им. И. Канта, 2015. - on-line, 134 с. - Бессрочная лицензия. - Библиогр.: с. 131-132 (27 назв.). - ISBN 978-5-9971-0392-7

Дополнительная литература

1. Электродинамика и распространение радиоволн: [учеб. пособие] / Д. Ю. Муромцев [и др.]. - 2-е изд., доп. - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2014. - 448 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 440-441 (32 назв.). - ISBN 978-5-8114-1637-0
2. Баскаков, С. И. Электродинамика и распространение радиоволн : учеб. пособие для вузов / С. И. Баскаков. - 2-е изд. - М.: Кн. Дом ЛИБРОКОМ, 2012. - 416 с.: ил. - (Классика инженерной мысли: радиотехника). - Библиогр.: с. 411-412 (42 назв.). - Предм. указ.: с. 413-416. - ISBN 978-5-397-02660-4
3. Афанасьев, А. А. Цифровая обработка сигналов : учебное пособие для вузов / А. А. Афанасьев, А. А. Рыболовлев, А. П. Рыжков. - Москва: Горячая линия-Телеком, 2019. - 356 с.: ил. ; 21 см. - (Учебное пособие для высших учебных заведений. Специальность). - Библиография: с. 352 (23 назв.). - 1000 экз. - ISBN 978-5-9912-0611-2
4. Нефедов, В. И. Общая теория связи: учеб. для бакалавриата и магистратуры: для студентов вузов / В. И. Нефедов, А. С. Сигов ; под ред. В. И. Нефедова ; Моск. технолог. ун-т. - Москва: Юрайт, 2016. - 495 с. - (Бакалавр и магистр. Академический курс). - Библиогр.: с. 495 (26 назв.). - ISBN 978-5-9916-5621-4
5. Немцов, М. В. Электротехника и электроника: учеб. для сред. проф. образования

/ М. В. Немцов, М. Л. Немцова. - 8-е изд., стер. - Москва: Академия, 2015. - 478, [1] с. : ил. - (Профессиональное образование. Общепрофессиональные дисциплины). - Библиогр.: с. 467. - Предм. указ.: с. 468-472. - ISBN 978-5-4468-2336-9

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для прохождения практики

- ЭБС ПРОСПЕКТ http://ebs.prospekt.org/books
- ЭБС Консультант студента https://www.studmedlib.ru/cgi-bin/mb4
- ЭБС ZNANIUM https://znanium.com/catalog/document?id=333215
- НЭБ Национальная электронная библиотека https://rusneb.ru/
- ЭБС IBOOS.RU https://ibooks.ru/
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (https://elib.kantiana.ru/)

10. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

В процессе практики используются информационные технологии:

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – https://lms.kantiana.ru/ , обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- платформа для проведения онлайн вебинаров https://webinar.ru/ ;
- установленное на рабочих местах студентов ПО: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.

11. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

Для проведения отчетной конференции используются аудитории института/ школы; занятия проводятся с применением компьютера и видеопроектора. На всех компьютерах

установлено необходимое программное обеспечение, требуемое в учебном процессе. Образовательная организация обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения, подлежащего ежегодному обновлению. Типовое программное обеспечение: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.

При реализации практики в профильной организации на основании договора о практической подготовке обучающихся в качестве материально-технического обеспечения практики используется материальное оснащение профильной организации.

При реализации практики в образовательной организации используется оборудование и программное обеспечение профильных лабораторий.

12. Методические рекомендации по прохождению практики

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	**Студент**
Подготовка: определение цели и задач задания	Мотивирует, помогает обучающемуся в постановке задач	Определяет и обсуждает с преподавателем актуальность проблемы; выдвигает совместно с преподавателем гипотезу исследования
Планирование: определение источников, способов сбора, анализа информации, способов представления результатов, установление критериев оценки результата и процесса	Корректирует в случае необходимости деятельность обучающегося, предлагает идеи, высказывает предположения	Формулирует задачи и разрабатывает план действий; обсуждает с преподавателем методы исследования
Сбор информации: наблюдение, работа со справочной литературой, нормативно-правовой, учебной, научной и др. литературы	Наблюдает за деятельностью обучающегося, косвенно руководит его исследовательской деятельностью	Собирает и систематизирует информацию
Анализ информации: формулирование выводов	Корректирует деятельность обучающегося, наблюдает, советует	Анализирует собранную информацию
Оформление работы: подготовка и представление результатов	Консультирует в оформлении документов по практике	Оформляет конечные результаты
Представление задания	Оценивает результаты исследования по заранее установленным критериям	Представляет результаты по заданию в форме письменного отчета и его устной защиты
Подведение итогов: рефлексия, оценка	Оценивает усилия, использованные и неиспользованные возможности, творческий подход студента	Участвует в коллективном обсуждении итогов практики

При выборе базы практики целесообразно использовать оптимальное количество объективных критериев, оценивающих наиболее важные стороны организации или структурного подразделения университета как базы практики. К таким критериям относятся:

– соответствие профиля организации направлению обучения;

- обеспечение квалифицированными кадрами;
- оснащенность организации современным оборудованием и технологиями;
- наличие возможности дальнейшего трудоустройства и др.

Условия проведения практики в сторонних организациях регламентируются договорами о практической подготовке.

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»

ОНК «Институт высоких технологий»

ДНЕВНИК ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ (ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ) ПРАКТИКИ

г. Калининград 20__ г.

Основные требования по заполнению дневника практики

1. Заполнить информационную часть (пункт 1).
2. Совместно с преподавателем – руководителем практики составить план работы в соответствии с программой практики (пункт 2). Получить индивидуальные задания по профилю подготовки/специальности и по научно-исследовательской работе.
3. Получить в отделе кадров профильной организации отметку о прибытии на место практики.
4. Регулярно записывать все реально выполняемые работы в соответствии с программой практики (планом работы) (пункт 3).
5. Один раз в две недели (во время консультаций) представлять дневник руководителю практики от профильной организации для проставления соответствующих отметок.
6. Получить отзывы руководителей практики от профильной организации и института (школы) (пункт 4).
7. Получить в отделе кадров профильной организации отметку о выбытии с места практики.
8. Составить отчет в соответствии с требованиями программы практики и индивидуальным заданием.

Основанием для допуска к текущей аттестации являются надлежащим образом оформленные дневник практики и отчет по практике, представленные руководителю практики от института (школы).

9. В установленном институтом (школой) порядке защитить отчет по практике.

1.Информационная часть

Студент(ка) _____
(имя, отчество, фамилия)

_____формы обучения _____ курса, группы _____

направления подготовки/специальности_____

_____

в соответствии с приказом от _____ № _____

направляется на _____ практику
(вид практики)

в (на) _____
(наименование профильной организации; адрес)

_____

Период практики:

с «____» _____ 20___ г.

по «___» _____ 20___ г.

Руководитель практики от университета_____

_____
(должность, ученая степень, звание, имя, отчество, фамилия)

Институт (школа) _____

Контактный номер телефона _____

Руководитель структурного подразделения (института, школы)

_____
(личная подпись, инициалы, фамилия)

ОТМЕТКА ОТДЕЛА КАДРОВ ПРОФИЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ (ПРЕДПРИЯТИЯ)

Прибыл в организацию (на предприятие) «____» _____ 20___ г.

Выбыл из организации (с предприятия) «____» _____ 20___ г.

М.П. _____ _____
(должность) (личная подпись, инициалы, фамилия)

2. Программа практики

2.1. План работы

№ п.п.	Рабочее место практиканта, методические рекомендации преподавателя	Продолжительность (в днях)

2.2. Индивидуальное задание по профилю подготовки/специальности

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

2.3. Индивидуальное задание по научно-исследовательской работе

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Руководитель практики от университета _____
(подпись, инициалы, фамилия)

Руководитель практики от профильной организации _____
(подпись, инициалы, фамилия)

3. Ход выполнения практики

№ п.п.	Дата	Описание выполненной работы	Отметки руководителя практики от профильной организации

4. Отзывы руководителей практики

Отзыв о работе студента руководителя практики от профильной организации

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

Руководитель практики от профильной организации (предприятия)

_____

(личная подпись, инициалы, фамилия)

Отзыв о работе студента руководителя практики от университета

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

Результаты аттестации _____

Руководитель практики от университета

_____

(личная подпись, инициалы, фамилия)

«____» _____ 20____ г.

Приложение 2

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»

ОНК «Институт высоких технологий»

ОТЧЁТ О ПРОХОЖДЕНИИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ (ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ) ПРАКТИКИ

на базе _____

(указать наименование профильной организации)

Выполнил_____

(ФИО обучающегося, курс, форма обучения)

Направление подготовки_____

(код, наименование)

Руководитель практики от университета_____

(ФИО, должность)

Руководитель практики от профильной организации_____

(ФИО, должность)

г. Калининград 20__ г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение.
2. Основная часть.
3. Заключение.
4. Список литературы.
5. Приложения.

Введение

В ведении формулируются цель прохождения практики, а также комплекс задач, которые поставлены перед практикантом руководителем практики на период ее прохождения.

Объем введения 1 – 1,5 страницы.

Основная часть

Краткая характеристика профильного предприятия или организации, в которой проходит практика.

Обзор изученных теоретических материалов, требуемых для выполнения задач практики и собранных студентом за период ее прохождения.

Этапы и результаты выполненных практических заданий с выводами о значимости полученных результатов.

Объем основной части 5 – 10 страниц.

Заключение

Обобщаются результаты проделанной работы, делаются выводы и приводятся личное мнение практиканта о значимости данного элемента образовательной программы с точки зрения формирования необходимых компетенций выпускника.

Объем заключения в пределах 1,5 страниц.

Список литературы

Список литературы должен содержать российские и международные нормативные документы, внутренние регламенты и документы организации, в которой проходится практика, монографии, статьи из периодических рецензируемых изданий, и иные материалы, использованные студентом в ходе прохождения практики.

Объем списка не менее 10 источников различного характера.

Приложения

Приложения содержат схемы, таблицы, графики, диаграммы, листинги программ и другие материалы, иллюстрирующие результаты заданий, выполненных студентом во время прохождения практики.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Образовательно-научный кластер «Институт высоких технологий»
Высшая школа физических проблем и технологий

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

«Производственная практика (научно-исследовательская работа)»

Шифр: 03.03.03

Направление подготовки: «Радиофизика»

Профиль: «Компьютерная электроника и информационные технологии»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград, 2023

Лист согласования

Составитель: Захаров Вениамин Ефимович, д. ф.-м. н., профессор института физико-математических наук и информационных технологий.

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

Протокол № 4 от «24» января 2023 г.

Председатель ученого совета ОНК «Институт высоких технологий» Руководитель ОНК «Институт высоких технологий», д. ф.-м. н., профессор	Юров А. В.

Руководитель ОПОП ВО	Бурмистров В. И.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Указание вида практики, способа (при наличии) и формы (форм) ее проведения.
2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место практики в структуре образовательной программы.
4. Содержание практики.
5. Сведения о местах проведения практики.
6. Указание форм отчетности по практике.
7. Фонд оценочных средств.
8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети "Интернет", необходимых для проведения практики.
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для прохождения практики.
10. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).
11. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики.

1. Указание вида практики, способа (при наличии) и формы (форм) ее проведения

Вид практики: производственная.

Тип практики: Производственная практика (научно-исследовательская работа).

Способ проведения практики: стационарная.

Форма проведения практики: дискретно, путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для ее проведения.

2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Целью практики является развитие навыков самостоятельного осуществления научно-исследовательской работы, связанной с решением сложных профессиональных задач в области радиофизики, осуществление критического анализа опубликованных физических статей и монографий, произведение оценки полученных экспериментальных данных, закрепление и расширение теоретических знания и навыки, полученных бакалаврами в процессе обучения, приобретение навыков работы на сложном радиофизическом оборудовании..

Для этого требуется решить следующие основные **задачи**:

- обеспечение становления профессионального научно-исследовательского мышления бакалавров, формирование у них четкого представления об основных профессиональных задачах, способах их решения, получение новых знаний в области радиотехники, электроники, информационных технологий;
- формирование умений использовать современные технологии сбора информации, обработки и интерпретации, полученных экспериментальных и эмпирических данных, владение современными методами исследований в области радиофизики, современных устройств обработки и трансформации электромагнитных волн;
- формирование готовности проектировать и реализовывать новые методы, способы решения физических и технических задач в различных областях человеческой деятельности,
- обеспечение готовности к профессиональному самосовершенствованию, развитию инновационного мышления и творческого потенциала, проектированию и моделированию в рамках проблем современных технологий, развитию профессионального мастерства;

- самостоятельное и коллективное формулирование и решение задач в области радиофизики, электроники, сбор и анализ исходных данных, возникающих в ходе производственной практики и требующих углубленных профессиональных знаний.

Код компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Перечень планируемых результатов
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Выбирает источники информации и осуществляет поиск информации для решения поставленных задач УК-1.2. Демонстрирует умение рассматривать различные точки зрения и выявлять степень доказательности на поставленную задачу УК-1.3. Определяет рациональные идеи для решения поставленных задач	**Знать**: основные критерии выбора технических и программных средств для решения научных, технических и управленческих задач; **Уметь:** работать с ПК и использовать пакеты прикладных программ для решения инженерных задач **Владеть**: навыками разработки новых и применения стандартных программных средств на базе физико-математических моделей в конкретной предметной области
ПК-1. Способность использовать основные методы радиофизических измерений, внедрять готовые научные разработки, готовность принимать участие в научно-исследовательской деятельности	ПК-1.1. Обладает знаниями о принципах, методах и средствах выполнения теоретических и экспериментальных радиофизических измерений ПК-1.2. Решает задачи научно-исследовательской деятельности в области радиофизики с применением специализированного программного обеспечения и современных измерительных аппаратно-программных комплексов ПК-1.3. Подготавливает обзоры, аннотации, рефераты, научные доклады, публикации и библиографию по научно-исследовательской работе в области радиофизики	**Знать**: общие принципы и методы измерений радиотехнических величин, таких как ток, напряжение,мощность, частота, фаза и т.д. принципы метрологического обеспечения, стандартизации и сертификации; способы и приёмы наладки, настройки, регулировки и испытания оборудования, тестирование, настройка и обслуживаниеаппаратно-программных средств методы и способы проведение всех видов измерений параметров оборудования и сквозных каналови трактов (настроечных, приёмосдаточных, эксплуатационных и аварийных); принципы оформления и делопроизводства в области метрологического обеспечения, стандартизациии сертификации; принципы оформления и делопроизводства в области первичного контроля соответствия проектов и технической документации национальным и международным стандартам и техническим регламентам; **Уметь:** применять принципы организации метрологического обеспечения и способы инструментальных электро-радио измерений основных радиоэлектронных параметров и характеристик. применять принципы метрологического обеспечения и способы инструментальных измерений, используемых в области радиоэлектронных и оптических технологий пользоваться справочными эксплуатационнымипараметрами приборов; организовать и осуществить

		проверку технического состояния и ресурса оборудования; применять современные методы их обслуживания и ремонта; организовать и осуществить проверку технического состояния и ресурса оборудования; **Владеть**: основными приёмами технической эксплуатации и обработки результатов измерений выбором необходимых приборов для проведения определенных измерений основными приёмами обеспечения контроля за работой аппаратуры различного типа основными приёмами разработки техническойдокументации; навыками технико-экономического обоснования новых проектов

3. Место практики в структуре образовательной программы

«Производственная практика (научно-исследовательская работа)» представляет собой практику части, формируемой участниками образовательных отношений подготовки студентов.

4. Содержание практики

Этапы практики, их содержание	Виды деятельности обучающихся	Формы текущего контроля
Подготовительный этап (инструктаж по технике безопасности).	Самостоятельная работа под руководством преподавателя	Опрос по технике безопасности Заполнение листа инструктажа
Основной этап Составление обзора статей и другой литературы для ВКР изданных за последние 10 лет в периодических изданиях, имеющихся в библиотеке университета и в интернете в свободном доступе..	Сбор, обработка и систематизация фактического и литературного материала по теме производственного задания Выполнение заданий	Заполнение разделов дневника
Основной этап Разработка научно-исследовательского проекта (радиотехнической или инфокоммуникационной системы или ее элементов и др.)	Сбор, обработка и систематизация фактического и литературного материала по теме производственного задания Выполнение заданий	Заполнение разделов дневника
Основной этап Индивидуальное задание (вариативно).	Индивидуальное задание разрабатывается руководителем практики с учетом специфики института и профиля подготовки Выполнение заданий	Заполнение разделов дневника
Заключительный этап	Подготовка отчётной документации по итогам практики Оформление отчета	Оформление дневника Оформление отчета
Заключительный этап	Представление результатов	Защита отчета

Обработка и анализ полученной информации по итогам тематических экспериментов; Подготовка отчетной документации по итогам производственной практики.		

5. Сведения о местах проведения практики

Практика проводится:

– непосредственно в образовательной организации, в том числе в ее структурном подразделении, предназначенном для проведения практической подготовки;

– в организации, осуществляющей деятельность по профилю образовательной программы, в том числе ее структурном подразделении, предназначенном для проведения практической подготовки, на основании договора.

Для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов практика планируется и организуется с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

6. Указание форм отчетности по практике

Формой отчетности по практике является:

1. Дневник практики (приложение 1);
2. Отчет по практике с приложениями (приложение 2);

Указанные документы представляются руководителю практики.

Дневник практики.

С момента прибытия и до конца пребывания на практике студент обязан вести «Дневник производственной практики (научно-исследовательской работы)», который является составной частью отчета о практике и используется при его написании. Записи в дневнике должны быть ежедневными. В дневнике фиксируются следующие виды работ:

1. производственная (виды работ, их объем, краткое содержание, затраченное время);
2. учебная (сбор материала для выпускной квалификационной работы и отчета о практике).

В дневнике необходимо также отразить встретившиеся в работе затруднения, их характер, какие меры были приняты для их устранения, отметить недостатки в теоретической подготовке. Дневники периодически проверяются руководителем практики, в нем делаются отметки по его ведению, качеству выполняемой студентом работы. В дневнике руководитель практики дает отзыв о прохождении обучающимся практики

(выполнении программы практики, отношении к порученной работе, собранных материалов) и выставляет оценку практики.

Отзыв руководителя практики от университета должен отражать основные структурные элементы: степень реализации плана практики; грамотность и полнота изложения материала в отчете; уровень самостоятельности выполнения работы; недостатки и замечания, выявленные как в процессе практики, так и в представленном отчете; положительные стороны, выявленные как в процессе практики, так и в представленном отчете; общий вывод об отчете с заключением о проделанной работе.

Отзыв руководителя практики от профильной организации, на базе которой студент проходил практику, должен отражать: краткую характеристику предоставленной информации, с которой работал обучающийся; методы и технологии, уровень самостоятельности, степень ответственности, добросовестности при выполнении работы; недостатки и замечания, выявленные в процессе прохождения практики; положительные стороны, выявленные в процессе прохождения практики; общий вывод об отчете с заключением о проделанной работе.

Отчет о практике составляется индивидуально каждым студентом в соответствии с методическими рекомендациями по прохождению практики и должен отражать его деятельность в период практики. В отчете следует отразить все вопросы, изученные во время прохождения практики, представить аналитические результаты анализа, выводы и рекомендации. Отчет о практике должен состоять из титульного листа, содержания, введения, основной части, заключения, списка литературы (при необходимости) и приложений (при необходимости). В заключении обобщаются результаты проделанной работы и делаются выводы и рекомендации. В конце отчета приводится список литературы и нормативных материалов, а также материалы приложений (графики, таблицы и т.д.).

Отчетная документация по практике (с приложениями) предоставляется в институт/школу не позднее 5 дней по окончании практики. Если практика проходит летом или в конце учебного семестра, то не позднее последнего рабочего (учебного) дня практики. За обучающихся заочной форы обучения отчетная документация предоставляется в период экзаменационной сессии (не позднее последнего учебного дня) соответствующего семестра.

7. Фонд оценочных средств

Текущий контроль прохождения практики производится руководителем практики в дискретные временные интервалы с использованием следующих оценочных средств:

– отчет о ходе выполнения работ, выполняемых на различных этапах прохождения практики;

– устный отчет о ходе выполнении индивидуального задания;

– вопросы для текущего контроля.

Промежуточная аттестация производится в форме зачета с оценкой с использованием следующих оценочных средств:

– дневник практики;

– отчет по практике;

– вопросы для промежуточного контроля.

Примерный список вопросов для текущего и промежуточного контроля

1. Строение твердых тел. Виды химической связи.
2. Основы зонной теории.
3. Собственная электронная и дырочная электропроводность.
4. Примесный полупроводник.
5. Электропроводимость полупроводника.
6. Температурная зависимость удельной проводимости.
7. Диффузия носителей заряда в полупроводнике.
8. Механизмы генерации и рекомбинации носителей заряда.
9. Полупроводники в сильных электрических полях: ударная ионизация, туннелирование, рассеяние носителей заряда.
10. P-n переход. Прямое и обратное включение перехода.
11. Режимы малых и больших токов.
12. Распределение напряженности и потенциала в электронно-дырочном переходе.
13. Плавный и резкий p-n переходы.
14. Барьерная и диффузионная емкости p-n перехода.
15. Выпрямляющие и омические переходы на контакте металл - полупроводник.
16. Гетеропереходы.
17. Поглощение света в полупроводниках.
18. Фотоэлектрические явления в полупроводниках.
19. Термоэлектрические явления в полупроводниках.
20. Эффект Холла.
21. Эффект Ганна.
22. Основные понятия наноэлектроники.
23. Полупроводниковые диоды. Устройство и принцип работы п/п диодов, реальные ВАХ.
24. Типы полупроводниковых диодов, назначение, применение.

25. Биполярные транзисторы. Устройство и принцип действия.
26. Типы биполярных транзисторов, назначение, применение.
27. Условные графические обозначения биполярных и полевых транзисторов на схемах, классификация и маркировка.
28. Устройство и принцип действия полевого транзистора с управляющим p-n-переходом.
29. Применение БТ и ПТ. Преимущества и недостатки ПТ в сравнении с БТ.
30. Схемы включения БТ и ПТ. Сравнение характеристик ПТ в различных схемах включения.
31. Интегральные микросхемы плёночные, гибридные, полупроводниковые, смешанные, многокристальные.
32. Логические элементы на биполярных и МДП транзисторах.
33. Большие и сверхбольшие интегральные схемы.
34. Аналоговые и цифровые интегральные микросхемы.
35. Пассивные электронные компоненты.
36. Активные электронные компоненты.
37. Типы электронных усилителей сигналов.
38. Электронные усилители различного назначения.
39. Фильтры.
40. Генераторы колебаний: виды, принципы построения, условия возбуждения.
41. Таймеры.
42. Мультиплексоры и демультиплексоры.
43. Цифровые компараторы.
44. Фазовая автоподстройка частоты.
45. Синтез частотного множества: общее описание, цифровой синтезатор частот.
46. Амплитудная модуляция, модулятор, детектор.
47. Частотная модуляция, модулятор, детектор.
48. Фазовая модуляция, модулятор, детектор.
49. Преобразователи частоты.
50. Автоматическая регулировка усиления.
51. Определение ЭВМ. Понятие структуры и архитектуры ЭВМ.
52. Способы представления информации в ЭВМ. Аналоговые, гибридные, цифровые ЭВМ, их преимущества и недостатки.
53. Поколения цифровых ЭВМ. Основные характеристики современных ЭВМ.
54. Сферы применения ЭВМ. Классификация современных средств электронной вычислительной техники.

55. Основные принципы построения современных ЭВМ. Принцип программного управления фон Неймана Принцип открытой архитектуры. Принцип модульного построения. Принцип децентрализации и параллельной работы. Принцип программной и аппаратной совместимости.
56. Состав ЭВМ с магистральной архитектурой (на примере ПК).
57. Функции и состав программного обеспечения ЭВМ.
58. Организация функционирования ЭВМ с магистральной архитектурой.
59. Однопрограммный и многопрограммный режимы работы ЭВМ.
60. Состав основной памяти ЭВМ. Функциональные возможности ОЗУ и ПЗУ.
61. Типы оперативной памяти (SDRAM, DDR SDRAM, DRDRAM), модули оперативной памяти.
62. Постоянные запоминающие устройства (ROM, PROM, EPROM, EEPROM, Flash memory, FRAM, MRAM).
63. Назначение и функции центрального микропроцессора. Основные параметры микропроцессоров.
64. Центральные микропроцессоры RISC, CISC, VLIW, MISC.

65. Периферийные устройства (принтеры, мониторы, клавиатура, мышь, модемы, сканеры, интеллектуализированные системы ввода/вывода).
66. Интерфейс (определение). Состав интерфейса. Виды интерфейсов («асинхронный», синхронный обмен, прямой доступ к памяти).
67. Прямой доступ к памяти (ПДП). Взаимодействие устройств в режиме ПДП. Режимы работы КПДП: программирования, выполнения циклов.
68. Интерфейсы шин расширения PCI, AGP, PCI Express.
69. Интерфейсы ввода/вывода внешние: RS-232, Centronics, USB, IEEE 1394.
70. Последовательный и параллельный интерфейсы ввода-вывода.
71. Протоколы связи (аппаратный, программный, программно-аппаратный.
72. Виды внешних запоминающих устройств. Флеш-диски.
73. Накопители на жестких магнитных дисках (винчестеры).
74. Оптические запоминающие устройства CD/DVD/BD.
75. Персональные ЭВМ. Категории PC, спецификация PC. Основные характеристики современных PC.
76. Системный блок PC. Устройство и основные узлы.
77. Материнская плата (MB), основные компоненты, архитектура современных MB.
78. Современные центральные процессоры персональных компьютеров.

79. BIOS (ROM, CMOS SETUP, POST). Назначение, роль в организации работы компьютера, разновидности.
80. Видеосистема PC, состав. Жидкокристаллические мониторы.
81. Видеосистема PC, состав. Видеоадаптеры SVGA, DVI
82. Вычислительные системы (ВС). Определение. Типы ВС, классификация.
83. Многомашинные и многопроцессорные ВС. Схемы взаимодействия компьютеров и процессоров в ВС.
84. Высокопараллельные ВС. Структурные схемы построения конвейерных, векторных, матричных ВС.
85. Кластерные ВС и суперкомпьютеры. Архитектура суперкомпьютеров.
86. Коммуникационные и сетевые процессоры.
87. Системы счисления.
88. Преобразование кода чисел из одной системы счисления в другую.
89. Формы представления чисел в цифровой системе.
90. Виды кодов в цифровых системах.
91. Логические основы построения цифровых устройств (основные понятия).
92. Технические способы реализации логических переменных.
93. Общие сведения о дискретных автоматах.
94. Понятие о двоичных функциях.
95. Двоичные функции одного аргумента.
96. Двоичные функции двух аргументов.
97. Основные соотношения, правила и теоремы алгебры логики.
98. Способы представления логических функций и порядок их минимизации и оптимизации.
99. Алгоритм построения логических схем по заданной функции.
100. Общие сведения о триггерах.
101. Общие сведения о счётчиках. Синтез счётчиков.
102. Общие сведения о счётчиках-делителях.
103. Делители с переменным коэффициентом деления.
104. Общие сведения о регистрах.
105. Общие сведения о ЦАП и АЦП.
106. Общие сведения о сумматорах.
107. Общие сведения об АЛУ.
108. Общие сведения о ПЛМ.
109. Программируемые логические интегральные схемы (ПЛИС).

110. Общие сведения о шинных формирователях. Шинные приёмопередатчики.
111. Общие сведения о шифраторах и дешифраторах.
112. Общее понятие об инфокоммуникационных системах
113. Основные технологии, применяемые в инфокоммуникационных системах для передачи на большие, средние и малые расстояния..
114. Области применения спутниковых и радиорелейных телекоммуникационных систем.
115. Основные технологические тенденции в телекоммуникациях. Особенности построения цифровых систем передачи.
116. Общие принципы организации радиосвязи.
117. Функциональная схема аппаратуры передачи информации по цифровой радиолинии.
118. Радиорелейные линии передачи. Архитектура радиорелейных линий передачи (структура построения).
119. Межсимвольные помехи в цифровых радиосистемах связи.
120. Принципы построения систем связи через ИСЗ. Способы ретрансляции.
121. Способы организации сетей спутниковой связи.
122. Орбиты спутников телекоммуникационных систем различного назначения.
123. Спутниковые инфокоммуникационные системы и сети на основе VSAT.
124. Спутниковые системы распределённого и непосредственного телерадиовещания.
125. Структура цифрового транспортного пакета с защитой от ошибок информационных данных.
126. Автоматические системы управления транспортом.
127. Схемы построения автоматических систем управления транспортом.
128. Сети мобильной связи. Стандарты и особенности сотовой архитектуры.
129. Цифровые системы сотовой связи. Основные стандарты, характеристики.
130. Назначение и типы базовых станций систем сотовой связи.
131. Сотовый принцип построения систем мобильной связи. Понятие соты, кластера.
132. Особенности построения систем мобильной связи с макросотовой структурой.
133. Особенности построения систем мобильной связи с микро- и пикосотовой структурой.
134. Многостанционный доступ с частотным разделением каналов.
135. Многостанционный доступ с временным разделением каналов.
136. Многостанционный доступ с кодовым разделением каналов.
137. Дуплексное разделение каналов.

138. Особенности распространения радиоволн при различном рельефе местности, в городских условиях. Быстрые и медленные замирания сигнала, их статистическое описание.
139. Проблемы электромагнитной совместимости. Допустимое отношение сигнал/помеха на входе приемника мобильной станции.
140. Диапазоны частот, выделенные для систем подвижной радиосвязи. Частотные планы стандартов мобильной связи.
141. Понятие трафика, средней интенсивности вызовов, средней продолжительности обслуживания, средней интенсивности трафика.
142. Основные характеристики стандартов GSM. Структурная схема сети стандарта GSM.
143. Классификация и назначение мобильных терминалов.
144. Внутренние и внешние интерфейсы в сетях сотовой связи.
145. Понятие частотного, физического и логического канала.
146. Понятие кадра, мультикадра и суперкадра каналов трафика и управления, гиперкадра. Структура временных слотов каналов трафика и управления.
147. Шифрование информации в сетях стандарта GSM.
148. Подключение и отключение подвижной станции.
149. Назначение, достоинства и недостатки систем транкинговой связи. Принципы построения систем транкинговой связи.
150. Стандарты цифровой транкинговой системы связи.
151. Архитектура, технологии радиодоступа, логические и транспортные каналы стандарта WiMAX.
152. Архитектура, технологии радиодоступа, логические и транспортные каналы стандарта LTE.
153. Перспективы развития сетей мобильной связи. Стандарты WiMAX 2 и LTE-Advanced.
154. Принципы построения сетей беспроводной связи;
155. Способы передачи сигналов: пакетная передача, скачкообразная перестройка частоты, множественный доступ с кодовым разделением (CDMA) и адаптивная модуляция;
156. Классификация систем беспроводной связи;
157. Компоненты и оборудование систем беспроводной передачи информации;
158. Алгоритм функционирования систем сотовой связи;
159. Сети радиодоступа с пакетной передачей данных;

160. Стандарты систем беспроводной связи;
161. Физический и канальный уровни стандарта IEEE 802.15;
162. Архитектура сетей Bluetooth, обеспечение безопасности в сетях Bluetooth;
163. Физический и канальный уровни стандарта IEEE 802.11;
164. Процедура доступа к сети Wi-Fi, обеспечение безопасности в сетях Wi-Fi;
165. Особенности технологии MIMO.
166. Этапы развития сотовой связи.
167. Современное состояние отечественной сотовой связи.
168. Повторное использование частот.
169. Алгоритм функционирования систем сотовой связи.
170. Состав оборудования и принципы работы систем беспроводной связи.
171. Технология GPRS.
172. Технология EDGE.
173. Принцип кодового разделения каналов. Общая характеристика стандарта CDMA.
174. Технология высокоскоростной пакетной передачи данных EV-DO.
175. Прямые каналы. Состав прямых каналов.
176. Обратный канал связи. Состав обратных каналов.
177. Кодирование в прямом и обратном канале
178. Технология высокоскоростной пакетной передачи данных семейства HSDPA.
179. Технология высокоскоростной пакетной передачи данных семейства HSUPA.

При оценке результатов практики принимается во внимание:

- соответствие отчета заданию на практику;
- степень полноты выполненных задач, достижения цели практики;
- соблюдение графика прохождения практики;
- характеристика на обучающегося, составленная руководителем практики от профильной организации;
- оформление отчета по практике;
- содержательность доклада, аргументированность и полнота ответов на вопросы при защите результатов практики.

Зачёт по практике (в виде защиты отчёта) принимает руководитель практики от образовательной организации в индивидуальном порядке.

Во время защиты обучающийся должен подтвердить уровень образовательных результатов практики в соответствии с требованиями, определенными программой практики.

При оценке итогов практики обучающегося принимается во внимание отзыв руководителя практики от профильной организации

По результатам защиты студенту выставляется зачет с оценкой.

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

8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики

Основная литература

1. Гриценко, Ю. Б. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации: учебное пособие / Ю. Б. Гриценко; Томск. гос. ун-т систем управления и радиоэлектроники. - Томск: ТУСУР, 2015. - 1 on-line, 134 с. - URL: https://e.lanbook.com/reader/book/110295/#1
2. Куприянова, Г. С. Практическая квантовая радиофизика: учеб. пособие / Г. С. Куприянова; Балт. федер. ун-т им. И. Канта. - Калининград: БФУ им. И. Канта, 2015. - on-line, 134 с. - Бессрочная лицензия. - Библиогр.: с. 131-132 (27 назв.). - ISBN 978-5-9971-0392-7

Дополнительная литература

1. Электродинамика и распространение радиоволн: [учеб. пособие] / Д. Ю. Муромцев [и др.]. - 2-е изд., доп. - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2014. - 448 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 440-441 (32

назв.). - ISBN 978-5-8114-1637-0

2. Баскаков, С. И. Электродинамика и распространение радиоволн: учеб. пособие для вузов / С. И. Баскаков. - 2-е изд. - М.: Кн. Дом ЛИБРОКОМ, 2012. - 416 с.: ил. - (Классика инженерной мысли: радиотехника). - Библиогр.: с. 411-412 (42 назв.). - Предм. указ.: с. 413-416. - ISBN 978-5-397-02660-4
3. Афанасьев, А. А. Цифровая обработка сигналов: учебное пособие для вузов / А. А. Афанасьев, А. А. Рыболовлев, А. П. Рыжков. - Москва: Горячая линия-Телеком, 2019. - 356 с.: ил.; 21 см. - (Учебное пособие для высших учебных заведений. Специальность). - Библиография: с. 352 (23 назв.). - 1000 экз. - ISBN 978-5-9912-0611-2
4. Нефедов, В. И. Общая теория связи: учеб. для бакалавриата и магистратуры: для студентов вузов / В. И. Нефедов, А. С. Сигов; под ред. В. И. Нефедова; Моск. технолог. ун-т. - Москва: Юрайт, 2016. - 495 с. - (Бакалавр и магистр. Академический курс). - Библиогр.: с. 495 (26 назв.). - ISBN 978-5-9916-5621-4
5. Немцов, М. В. Электротехника и электроника: учеб. для сред. проф. образования / М. В. Немцов, М. Л. Немцова. - 8-е изд., стер. - Москва: Академия, 2015. - 478, [1] с. : ил. - (Профессиональное образование. Общепрофессиональные дисциплины). - Библиогр.: с. 467. - Предм. указ.: с. 468-472. - ISBN 978-5-4468-2336-9

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для прохождения практики

- ЭБС ПРОСПЕКТ http://ebs.prospekt.org/books
- ЭБС Консультант студента https://www.studmedlib.ru/cgi-bin/mb4
- ЭБС ZNANIUM https://znanium.com/catalog/document?id=333215
- НЭБ Национальная электронная библиотека https://rusneb.ru/
- ЭБС IBOOS.RU https://ibooks.ru/
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (https://elib.kantiana.ru/)

10. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

В процессе практики используются информационные технологии:

Программное обеспечение обучения включает в себя:

– система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – https://lms.kantiana.ru/ , обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
– серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
– платформа для проведения онлайн вебинаров https://webinar.ru/ ;
– установленное на рабочих местах студентов ПО: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.

11. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

Для проведения отчетной конференции используются аудитории института/ школы; занятия проводятся с применением компьютера и видеопроектора. На всех компьютерах установлено необходимое программное обеспечение, требуемое в учебном процессе. Образовательная организация обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения, подлежащего ежегодному обновлению. Типовое программное обеспечение: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.

При реализации практики в профильной организации на основании договора о практической подготовке обучающихся в качестве материально-технического обеспечения практики используется материальное оснащение профильной организации.

При реализации практики в образовательной организации используется оборудование и программное обеспечение профильных лабораторий.

12. Методические рекомендации по прохождению практики

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	**Студент**
Подготовка: определение цели и задач задания	Мотивирует, помогает обучающемуся в постановке задач	Определяет и обсуждает с преподавателем актуальность проблемы; выдвигает совместно с преподавателем гипотезу исследования
Планирование: определение источников, способов сбора, анализа информации, способов представления результатов, установление критериев оценки результата и процесса	Корректирует в случае необходимости деятельность обучающегося, предлагает идеи, высказывает предположения	Формулирует задачи и разрабатывает план действий; обсуждает с преподавателем методы исследования

Сбор информации: наблюдение, работа со справочной литературой, нормативно-правовой, учебной, научной и др. литературы	Наблюдает за деятельностью обучающегося, косвенно руководит его исследовательской деятельностью	Собирает и систематизирует информацию
Анализ информации: формулирование выводов	Корректирует деятельность обучающегося, наблюдает, советует	Анализирует собранную информацию
Оформление работы: подготовка и представление результатов	Консультирует в оформлении документов по практике	Оформляет конечные результаты
Представление задания	Оценивает результаты исследования по заранее установленным критериям	Представляет результаты по заданию в форме письменного отчета и его устной защиты
Подведение итогов: рефлексия, оценка	Оценивает усилия, использованные и неиспользованные возможности, творческий подход студента	Участвует в коллективном обсуждении итогов практики

При выборе базы практики целесообразно использовать оптимальное количество объективных критериев, оценивающих наиболее важные стороны организации или структурного подразделения университета как базы практики. К таким критериям относятся:

- соответствие профиля организации направлению обучения;
- обеспечение квалифицированными кадрами;
- оснащенность организации современным оборудованием и технологиями;
- наличие возможности дальнейшего трудоустройства и др.

Условия проведения практики в сторонних организациях регламентируются договорами о практической подготовке.

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»

ОНК «Институт высоких технологий»

ДНЕВНИК ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ (НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ)

г. Калининград 20__ г.

Основные требования по заполнению дневника практики

1. Заполнить информационную часть (пункт 1).
2. Совместно с преподавателем – руководителем практики составить план работы в соответствии с программой практики (пункт 2). Получить индивидуальные задания по профилю подготовки/специальности и по научно-исследовательской работе.
3. Получить в отделе кадров профильной организации отметку о прибытии на место практики.
4. Регулярно записывать все реально выполняемые работы в соответствии с программой практики (планом работы) (пункт 3).
5. Один раз в две недели (во время консультаций) представлять дневник руководителю практики от профильной организации для проставления соответствующих отметок.
6. Получить отзывы руководителей практики от профильной организации и института (школы) (пункт 4).
7. Получить в отделе кадров профильной организации отметку о выбытии с места практики.
8. Составить отчет в соответствии с требованиями программы практики и индивидуальным заданием.

Основанием для допуска к текущей аттестации являются надлежащим образом оформленные дневник практики и отчет по практике, представленные руководителю практики от института (школы).

9. В установленном институтом (школой) порядке защитить отчет по практике.

1.Информационная часть

Студент(ка) _____
(имя, отчество, фамилия)

_____формы обучения _____ курса, группы _____

направления подготовки/специальности_____

_____

в соответствии с приказом от _____ № _____

направляется на _____ практику
(вид практики)

в (на) _____
(наименование профильной организации; адрес)

_____

Период практики:

с «____» _____ 20___ г.

по «___» _____ 20___ г.

Руководитель практики от университета_____

_____
(должность, ученая степень, звание, имя, отчество, фамилия)

Институт (школа) _____

Контактный номер телефона _____

Руководитель структурного подразделения (института, школы)

_____
(личная подпись, инициалы, фамилия)

ОТМЕТКА ОТДЕЛА КАДРОВ ПРОФИЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ (ПРЕДПРИЯТИЯ)

Прибыл в организацию (на предприятие) «____» _____ 20___ г.

Выбыл из организации (с предприятия) «____» _____ 20___ г.

М.П. _____ _____
(должность) (личная подпись, инициалы, фамилия)

2. Программа практики

2.1. План работы

№ п.п.	Рабочее место практиканта, методические рекомендации преподавателя	Продолжительность (в днях)

2.2. Индивидуальное задание по профилю подготовки/специальности

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

2.3. Индивидуальное задание по научно-исследовательской работе

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Руководитель практики от университета _____
(подпись, инициалы, фамилия)

Руководитель практики от профильной организации _____
(подпись, инициалы, фамилия)

3. Ход выполнения практики

№ п.п.	Дата	Описание выполненной работы	Отметки руководителя практики от профильной организации

4. Отзывы руководителей практики

Отзыв о работе студента руководителя практики от профильной организации

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

Руководитель практики от профильной организации (предприятия)

_____

(личная подпись, инициалы, фамилия)

Отзыв о работе студента руководителя практики от университета

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

Результаты аттестации _____

Руководитель практики от университета

_____

(личная подпись, инициалы, фамилия)

«____» _____ 20____ г.

Приложение 2

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»

ОНК «Институт высоких технологий»

ОТЧЁТ О ПРОХОЖДЕНИИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ (НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ)

на базе _____

(указать наименование профильной организации)

Выполнил_____

(ФИО обучающегося, курс, форма обучения)

Направление подготовки_____

(код, наименование)

Руководитель практики от университета_____

(ФИО, должность)

Руководитель практики от профильной организации_____

(ФИО, должность)

г. Калининград 20__ г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение.
2. Основная часть.
3. Заключение.
4. Список литературы.
5. Приложения.

Введение

В ведении формулируются цель прохождения практики, а также комплекс задач, которые поставлены перед практикантом руководителем практики на период ее прохождения.

Объем введения 1 – 1,5 страницы.

Основная часть

Краткая характеристика профильного предприятия или организации, в которой проходит практика.

Обзор изученных теоретических материалов, требуемых для выполнения задач практики и собранных студентом за период ее прохождения.

Этапы и результаты выполненных практических заданий с выводами о значимости полученных результатов.

Объем основной части 5 – 10 страниц.

Заключение

Обобщаются результаты проделанной работы, делаются выводы и приводятся личное мнение практиканта о значимости данного элемента образовательной программы с точки зрения формирования необходимых компетенций выпускника.

Объем заключения в пределах 1,5 страниц.

Список литературы

Список литературы должен содержать российские и международные нормативные документы, внутренние регламенты и документы организации, в которой проходится практика, монографии, статьи из периодических рецензируемых изданий, и иные материалы, использованные студентом в ходе прохождения практики.

Объем списка не менее 10 источников различного характера.

Приложения

Приложения содержат схемы, таблицы, графики, диаграммы, листинги программ и другие материалы, иллюстрирующие результаты заданий, выполненных студентом во время прохождения практики.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Образовательно-научный кластер «Институт высоких технологий»
Высшая школа физических проблем и технологий

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

«Производственная преддипломная практика»

Шифр: 03.03.03

Направление подготовки: «Радиофизика»

Профиль: «Компьютерная электроника и информационные технологии»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград, 2023

Лист согласования

Составитель: Захаров Вениамин Ефимович, д. ф.-м. н., профессор института физико-математических наук и информационных технологий.

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

Протокол № 4 от «24» января 2023 г.

Председатель ученого совета ОНК «Институт высоких технологий» Руководитель ОНК «Институт высоких технологий», д. ф.-м. н., профессор	Юров А. В.

Руководитель ОПОП ВО	Бурмистров В. И.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Указание вида практики, способа (при наличии) и формы (форм) ее проведения.
2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место практики в структуре образовательной программы.
4. Содержание практики.
5. Сведения о местах проведения практики.
6. Указание форм отчетности по практике.
7. Фонд оценочных средств.
8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети "Интернет", необходимых для проведения практики.
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для прохождения практики.
10. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).
11. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики.

1. Указание вида практики, способа (при наличии) и формы (форм) ее проведения

Вид практики: производственная.

Тип практики: производственная преддипломная практика.

Способ проведения практики: стационарная.

Форма проведения практики: дискретно, путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для ее проведения.

2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Целью практики является подготовка выпускной квалификационной работы, закрепление полученных теоретических знаний по дисциплинам направления и специальным дисциплинам образовательной программы, обеспечение связи между научно-теоретической и практической подготовкой обучающихся, приобретение учащимися опыта практической деятельности в соответствии направлением подготовки.

Для этого требуется решить следующие основные **задачи**:

- изучить информационные источники по разрабатываемой теме с целью их использования при выполнении выпускной квалификационной работы;
- выбрать методы анализа и обработки статических данных;
- освоить информационные технологии, применяемые в научных исследованиях, программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере;
- изучить требования к оформлению научно-технической документации;
- выполнить анализ, систематизацию и обобщение информации по теме исследований;
- сравнить результаты исследования объекта разработки с отечественными и зарубежными аналогами;
- провести анализ научной и практической значимости проводимых исследований.

Код компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Перечень планируемых результатов
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Выбирает источники информации и осуществляет поиск информации для решения поставленных задач УК-1.2. Демонстрирует умение рассматривать различные точки зрения и выявлять степень доказательности на поставленную задачу УК-1.3. Определяет рациональные идеи для решения поставленных задач	**Знать**: основные критерии выбора технических и программных средств для решения научных, технических и управленческих задач; **Уметь:** работать с ПК и использовать пакеты прикладных программ для решения инженерных задач **Владеть**:

		навыками разработки новых и применения стандартных программных средств на базе физико-математических моделей в конкретной предметной области
ПК-1. Способность использовать основные методы радиофизических измерений, внедрять готовые научные разработки, готовность принимать участие в научно-исследовательской деятельности	ПК-1.1. Обладает знаниями о принципах, методах и средствах выполнения теоретических и экспериментальных радиофизических измерений ПК-1.2. Решает задачи научно-исследовательской деятельности в области радиофизики с применением специализированного программного обеспечения и современных измерительных аппаратно-программных комплексов ПК-1.3. Подготавливает обзоры, аннотации, рефераты, научные доклады, публикации и библиографию по научно-исследовательской работе в области радиофизики	**Знать**: общие принципы и методы измерений радиотехнических величин, таких как ток, напряжение,мощность, частота, фаза и т.д. принципы метрологического обеспечения, стандартизации и сертификации; способы и приёмы наладки, настройки, регулировки и испытания оборудования, тестирование, настройка и обслуживаниеаппаратно-программных средств методы и способы проведение всех видов измерений параметров оборудования и сквозных каналови трактов (настроечных, приёмосдаточных, эксплуатационных и аварийных); принципы оформления и делопроизводства в области метрологического обеспечения, стандартизациии сертификации; принципы оформления и делопроизводства в области первичного контроля соответствия проектов и технической документации национальным и международным стандартам и техническим регламентам; **Уметь:** применять принципы организации метрологического обеспечения и способы инструментальных электро-радио измерений основных радиоэлектронных параметров и характеристик. применять принципы метрологического обеспечения и способы инструментальных измерений, используемых в области радиоэлектронных и оптических технологий пользоваться справочными эксплуатационнымипараметрами приборов; организовать и осуществить проверку технического состояния и ресурса оборудования; применять современные методы их обслуживания и ремонта; организовать и осуществить проверку технического состояния и ресурса оборудования; **Владеть**: основными приёмами технической эксплуатации и обработки результатов измерений выбором необходимых приборов для проведения определенных измерений основными приёмами обеспечения контроля за работой аппаратуры различного типа основными приёмами разработки техническойдокументации; навыками технико-экономического обоснования новых проектов

3. Место практики в структуре образовательной программы

«Производственная преддипломная практика» практика представляет собой практику части, формируемой участниками образовательных отношений подготовки студентов.

4. Содержание практики

Этапы практики, их содержание	Виды деятельности обучающихся	Формы текущего контроля
Подготовительный этап (инструктаж по технике безопасности).	Самостоятельная работа под руководством преподавателя	Опрос по технике безопасности Заполнение листа инструктажа
Основной этап Работа с источниками информации. Составление библиографического описания по теме исследования	Сбор, обработка и систематизация фактического и литературного материала по теме производственного задания Выполнение заданий	Заполнение разделов дневника
Основной этап Разработка научно-исследовательского проекта (радиотехнической или инфокоммуникационной системы или ее элементов и др.)	Сбор, обработка и систематизация фактического и литературного материала по теме производственного задания Выполнение заданий	Заполнение разделов дневника
Основной этап Индивидуальное задание (вариативно).	Индивидуальное задание разрабатывается руководителем практики с учетом специфики института и профиля подготовки Выполнение заданий	Заполнение разделов дневника
Заключительный этап	Подготовка отчётной документации по итогам практики Оформление отчета	Оформление дневника Оформление отчета
Заключительный этап Обработка и анализ полученной информации по итогам тематических экспериментов; Подготовка отчетной документации по итогам производственной практики.	Представление результатов	Защита отчета

5. Сведения о местах проведения практики

Практика проводится:

– непосредственно в образовательной организации, в том числе в ее структурном подразделении, предназначенном для проведения практической подготовки;

– в организации, осуществляющей деятельность по профилю образовательной программы, в том числе ее структурном подразделении, предназначенном для проведения практической подготовки, на основании договора.

Для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов практика планируется и организуется с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

6. Указание форм отчетности по практике

Формой отчетности по практике является:

1. Дневник практики (приложение 1);
2. Отчет по практике с приложениями (приложение 2);

Указанные документы представляются руководителю практики.

Дневник практики.

С момента прибытия и до конца пребывания на практике студент обязан вести «Дневник производственной преддипломной практики», который является составной частью отчета о практике и используется при его написании. Записи в дневнике должны быть ежедневными. В дневнике фиксируются следующие виды работ:

1. производственная (виды работ, их объем, краткое содержание, затраченное время);
2. учебная (сбор материала для выпускной квалификационной работы и отчета о практике).

В дневнике необходимо также отразить встретившиеся в работе затруднения, их характер, какие меры были приняты для их устранения, отметить недостатки в теоретической подготовке. Дневники периодически проверяются руководителем практики, в нем делаются отметки по его ведению, качеству выполняемой студентом работы. В дневнике руководитель практики дает отзыв о прохождении обучающимся практики (выполнении программы практики, отношении к порученной работе, собранных материалов) и выставляет оценку практики.

Отзыв руководителя практики от университета должен отражать основные структурные элементы: степень реализации плана практики; грамотность и полнота изложения материала в отчете; уровень самостоятельности выполнения работы; недостатки и замечания, выявленные как в процессе практики, так и в представленном отчете; положительные стороны, выявленные как в процессе практики, так и в представленном отчете; общий вывод об отчете с заключением о проделанной работе.

Отзыв руководителя практики от профильной организации, на базе которой студент проходил практику, должен отражать: краткую характеристику предоставленной информации, с которой работал обучающийся; методы и технологии, уровень самостоятельности, степень ответственности, добросовестности при выполнении работы;

недостатки и замечания, выявленные в процессе прохождения практики; положительные стороны, выявленные в процессе прохождения практики; общий вывод об отчете с заключением о проделанной работе.

Отчет о практике составляется индивидуально каждым студентом в соответствии с методическими рекомендациями по прохождению практики и должен отражать его деятельность в период практики. В отчете следует отразить все вопросы, изученные во время прохождения практики, представить аналитические результаты анализа, выводы и рекомендации. Отчет о практике должен состоять из титульного листа, содержания, введения, основной части, заключения, списка литературы (при необходимости) и приложений (при необходимости). В заключении обобщаются результаты проделанной работы и делаются выводы и рекомендации. В конце отчета приводится список литературы и нормативных материалов, а также материалы приложений (графики, таблицы и т.д.).

Отчетная документация по практике (с приложениями) предоставляется в институт/школу не позднее 5 дней по окончании практики. Если практика проходит летом или в конце учебного семестра, то не позднее последнего рабочего (учебного) дня практики. За обучающихся заочной форы обучения отчетная документация предоставляется в период экзаменационной сессии (не позднее последнего учебного дня) соответствующего семестра.

7. Фонд оценочных средств

Текущий контроль прохождения практики производится руководителем практики в дискретные временные интервалы с использованием следующих оценочных средств:

– отчет о ходе выполнения работ, выполняемых на различных этапах прохождения практики;

– устный отчет о ходе выполнении индивидуального задания;

– вопросы для текущего контроля.

Промежуточная аттестация производится в форме зачета с оценкой с использованием следующих оценочных средств:

– дневник практики;

– отчет по практике;

– вопросы для промежуточного контроля.

Примерный список вопросов для текущего и промежуточного контроля

1. Строение твердых тел. Виды химической связи.
2. Основы зонной теории.

3. Собственная электронная и дырочная электропроводность.
4. Примесный полупроводник.
5. Электропроводимость полупроводника.
6. Температурная зависимость удельной проводимости.
7. Диффузия носителей заряда в полупроводнике.
8. Механизмы генерации и рекомбинации носителей заряда.
9. Полупроводники в сильных электрических полях: ударная ионизация, туннелирование, рассеяние носителей заряда.
10. P-n переход. Прямое и обратное включение перехода.
11. Режимы малых и больших токов.
12. Распределение напряженности и потенциала в электронно-дырочном переходе.
13. Плавный и резкий p-n переходы.
14. Барьерная и диффузионная емкости p-n перехода.
15. Выпрямляющие и омические переходы на контакте металл - полупроводник.
16. Гетеропереходы.
17. Поглощение света в полупроводниках.
18. Фотоэлектрические явления в полупроводниках.
19. Термоэлектрические явления в полупроводниках.
20. Эффект Холла.
21. Эффект Ганна.
22. Основные понятия наноэлектроники.
23. Полупроводниковые диоды. Устройство и принцип работы п/п диодов, реальные ВАХ.
24. Типы полупроводниковых диодов, назначение, применение.
25. Биполярные транзисторы. Устройство и принцип действия.
26. Типы биполярных транзисторов, назначение, применение.
27. Условные графические обозначения биполярных и полевых транзисторов на схемах, классификация и маркировка.
28. Устройство и принцип действия полевого транзистора с управляющим p-n-переходом.
29. Применение БТ и ПТ. Преимущества и недостатки ПТ в сравнении с БТ.
30. Схемы включения БТ и ПТ. Сравнение характеристик ПТ в различных схемах включения.
31. Интегральные микросхемы плёночные, гибридные, полупроводниковые, смешанные, многокристальные.
32. Логические элементы на биполярных и МДП транзисторах.
33. Большие и сверхбольшие интегральные схемы.

34. Аналоговые и цифровые интегральные микросхемы.
35. Пассивные электронные компоненты.
36. Активные электронные компоненты.
37. Типы электронных усилителей сигналов.
38. Электронные усилители различного назначения.
39. Фильтры.
40. Генераторы колебаний: виды, принципы построения, условия возбуждения.
41. Таймеры.
42. Мультиплексоры и демультиплексоры.
43. Цифровые компараторы.
44. Фазовая автоподстройка частоты.
45. Синтез частотного множества: общее описание, цифровой синтезатор частот.
46. Амплитудная модуляция, модулятор, детектор.
47. Частотная модуляция, модулятор, детектор.
48. Фазовая модуляция, модулятор, детектор.
49. Преобразователи частоты.
50. Автоматическая регулировка усиления.
51. Определение ЭВМ. Понятие структуры и архитектуры ЭВМ.
52. Способы представления информации в ЭВМ. Аналоговые, гибридные, цифровые ЭВМ, их преимущества и недостатки.
53. Поколения цифровых ЭВМ. Основные характеристики современных ЭВМ.
54. Сферы применения ЭВМ. Классификация современных средств электронной вычислительной техники.
55. Основные принципы построения современных ЭВМ. Принцип программного управления фон Неймана Принцип открытой архитектуры. Принцип модульного построения. Принцип децентрализации и параллельной работы. Принцип программной и аппаратной совместимости.
56. Состав ЭВМ с магистральной архитектурой (на примере ПК).
57. Функции и состав программного обеспечения ЭВМ.
58. Организация функционирования ЭВМ с магистральной архитектурой.
59. Однопрограммный и многопрограммный режимы работы ЭВМ.
60. Состав основной памяти ЭВМ. Функциональные возможности ОЗУ и ПЗУ.
61. Типы оперативной памяти (SDRAM, DDR SDRAM, DRDRAM), модули оперативной памяти.

62. Постоянные запоминающие устройства (ROM, PROM, EPROM, EEPROM, Flash memory, FRAM, MRAM).
63. Назначение и функции центрального микропроцессора. Основные параметры микропроцессоров.
64. Центральные микропроцессоры RISC, CISC, VLIW, MISC.

65. Периферийные устройства (принтеры, мониторы, клавиатура, мышь, модемы, сканеры, интеллектуализированные системы ввода/вывода).
66. Интерфейс (определение). Состав интерфейса. Виды интерфейсов («асинхронный», синхронный обмен, прямой доступ к памяти).
67. Прямой доступ к памяти (ПДП). Взаимодействие устройств в режиме ПДП. Режимы работы КПДП: программирования, выполнения циклов.
68. Интерфейсы шин расширения PCI, AGP, PCI Express.
69. Интерфейсы ввода/вывода внешние: RS-232, Centronics, USB, IEEE 1394.
70. Последовательный и параллельный интерфейсы ввода-вывода.
71. Протоколы связи (аппаратный, программный, программно-аппаратный.
72. Виды внешних запоминающих устройств. Флеш-диски.
73. Накопители на жестких магнитных дисках (винчестеры).
74. Оптические запоминающие устройства CD/DVD/BD.
75. Персональные ЭВМ. Категории PC, спецификация PC. Основные характеристики современных PC.
76. Системный блок PC. Устройство и основные узлы.
77. Материнская плата (MB), основные компоненты, архитектура современных MB.
78. Современные центральные процессоры персональных компьютеров.
79. BIOS (ROM, CMOS SETUP, POST). Назначение, роль в организации работы компьютера, разновидности.
80. Видеосистема PC, состав. Жидкокристаллические мониторы.
81. Видеосистема PC, состав. Видеоадаптеры SVGA, DVI
82. Вычислительные системы (ВС). Определение. Типы ВС, классификация.
83. Многомашинные и многопроцессорные ВС. Схемы взаимодействия компьютеров и процессоров в ВС.
84. Высокопараллельные ВС. Структурные схемы построения конвейерных, векторных, матричных ВС.
85. Кластерные ВС и суперкомпьютеры. Архитектура суперкомпьютеров.
86. Коммуникационные и сетевые процессоры.

87. Системы счисления.
88. Преобразование кода чисел из одной системы счисления в другую.
89. Формы представления чисел в цифровой системе.
90. Виды кодов в цифровых системах.
91. Логические основы построения цифровых устройств (основные понятия).
92. Технические способы реализации логических переменных.
93. Общие сведения о дискретных автоматах.
94. Понятие о двоичных функциях.
95. Двоичные функции одного аргумента.
96. Двоичные функции двух аргументов.
97. Основные соотношения, правила и теоремы алгебры логики.
98. Способы представления логических функций и порядок их минимизации и оптимизации.
99. Алгоритм построения логических схем по заданной функции.
100. Общие сведения о триггерах.
101. Общие сведения о счётчиках. Синтез счётчиков.
102. Общие сведения о счётчиках-делителях.
103. Делители с переменным коэффициентом деления.
104. Общие сведения о регистрах.
105. Общие сведения о ЦАП и АЦП.
106. Общие сведения о сумматорах.
107. Общие сведения об АЛУ.
108. Общие сведения о ПЛМ.
109. Программируемые логические интегральные схемы (ПЛИС).
110. Общие сведения о шинных формирователях. Шинные приёмопередатчики.
111. Общие сведения о шифраторах и дешифраторах.
112. Общее понятие об инфокоммуникационных системах
113. Основные технологии, применяемые в инфокоммуникационных системах для передачи на большие, средние и малые расстояния..
114. Области применения спутниковых и радиорелейных телекоммуникационных систем.
115. Основные технологические тенденции в телекоммуникациях. Особенности построения цифровых систем передачи.
116. Общие принципы организации радиосвязи.

117. Функциональная схема аппаратуры передачи информации по цифровой радиолинии.
118. Радиорелейные линии передачи. Архитектура радиорелейных линий передачи (структура построения).
119. Межсимвольные помехи в цифровых радиосистемах связи.
120. Принципы построения систем связи через ИСЗ. Способы ретрансляции.
121. Способы организации сетей спутниковой связи.
122. Орбиты спутников телекоммуникационных систем различного назначения.
123. Спутниковые инфокоммуникационные системы и сети на основе VSAT.
124. Спутниковые системы распределённого и непосредственного телерадиовещания.
125. Структура цифрового транспортного пакета с защитой от ошибок информационных данных.
126. Автоматические системы управления транспортом.
127. Схемы построения автоматических систем управления транспортом.
128. Сети мобильной связи. Стандарты и особенности сотовой архитектуры.
129. Цифровые системы сотовой связи. Основные стандарты, характеристики.
130. Назначение и типы базовых станций систем сотовой связи.
131. Сотовый принцип построения систем мобильной связи. Понятие соты, кластера.
132. Особенности построения систем мобильной связи с макросотовой структурой.
133. Особенности построения систем мобильной связи с микро- и пикосотовой структурой.
134. Многостанционный доступ с частотным разделением каналов.
135. Многостанционный доступ с временным разделением каналов.
136. Многостанционный доступ с кодовым разделением каналов.
137. Дуплексное разделение каналов.
138. Особенности распространения радиоволн при различном рельефе местности, в городских условиях. Быстрые и медленные замирания сигнала, их статистическое описание.
139. Проблемы электромагнитной совместимости. Допустимое отношение сигнал/помеха на входе приемника мобильной станции.
140. Диапазоны частот, выделенные для систем подвижной радиосвязи. Частотные планы стандартов мобильной связи.
141. Понятие трафика, средней интенсивности вызовов, средней продолжительности обслуживания, средней интенсивности трафика.

142. Основные характеристики стандартов GSM. Структурная схема сети стандарта GSM.
143. Классификация и назначение мобильных терминалов.
144. Внутренние и внешние интерфейсы в сетях сотовой связи.
145. Понятие частотного, физического и логического канала.
146. Понятие кадра, мультикадра и суперкадра каналов трафика и управления, гиперкадра. Структура временных слотов каналов трафика и управления.
147. Шифрование информации в сетях стандарта GSM.
148. Подключение и отключение подвижной станции.
149. Назначение, достоинства и недостатки систем транкинговой связи. Принципы построения систем транкинговой связи.
150. Стандарты цифровой транкинговой системы связи.
151. Архитектура, технологии радиодоступа, логические и транспортные каналы стандарта WiMAX.
152. Архитектура, технологии радиодоступа, логические и транспортные каналы стандарта LTE.
153. Перспективы развития сетей мобильной связи. Стандарты WiMAX 2 и LTE-Advanced.
154. Принципы построения сетей беспроводной связи;
155. Способы передачи сигналов: пакетная передача, скачкообразная перестройка частоты, множественный доступ с кодовым разделением (CDMA) и адаптивная модуляция;
156. Классификация систем беспроводной связи;
157. Компоненты и оборудование систем беспроводной передачи информации;
158. Алгоритм функционирования систем сотовой связи;
159. Сети радиодоступа с пакетной передачей данных;
160. Стандарты систем беспроводной связи;
161. Физический и канальный уровни стандарта IEEE 802.15;
162. Архитектура сетей Bluetooth, обеспечение безопасности в сетях Bluetooth;
163. Физический и канальный уровни стандарта IEEE 802.11;
164. Процедура доступа к сети Wi-Fi, обеспечение безопасности в сетях Wi-Fi;
165. Особенности технологии MIMO.
166. Этапы развития сотовой связи.
167. Современное состояние отечественной сотовой связи.
168. Повторное использование частот.

169. Алгоритм функционирования систем сотовой связи.
170. Состав оборудования и принципы работы систем беспроводной связи.
171. Технология GPRS.
172. Технология EDGE.
173. Принцип кодового разделения каналов. Общая характеристика стандарта CDMA.
174. Технология высокоскоростной пакетной передачи данных EV-DO.
175. Прямые каналы. Состав прямых каналов.
176. Обратный канал связи. Состав обратных каналов.
177. Кодирование в прямом и обратном канале
178. Технология высокоскоростной пакетной передачи данных семейства HSDPA.
179. Технология высокоскоростной пакетной передачи данных семейства HSUPA.

При оценке результатов практики принимается во внимание:

- соответствие отчета заданию на практику;
- степень полноты выполненных задач, достижения цели практики;
- соблюдение графика прохождения практики;
- характеристика на обучающегося, составленная руководителем практики от профильной организации;
- оформление отчета по практике;
- содержательность доклада, аргументированность и полнота ответов на вопросы при защите результатов практики.

Зачёт по практике (в виде защиты отчёта) принимает руководитель практики от образовательной организации в индивидуальном порядке.

Во время защиты обучающийся должен подтвердить уровень образовательных результатов практики в соответствии с требованиями, определенными программой практики.

При оценке итогов практики обучающегося принимается во внимание отзыв руководителя практики от профильной организации

По результатам защиты студенту выставляется зачет с оценкой.

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

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

8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики

Основная литература

1. Гриценко, Ю. Б. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации: учебное пособие / Ю. Б. Гриценко; Томск. гос. ун-т систем управления и радиоэлектроники. - Томск: ТУСУР, 2015. - 1 on-line, 134 с. - URL: https://e.lanbook.com/reader/book/110295/#1
2. Куприянова, Г. С. Практическая квантовая радиофизика: учеб. пособие / Г. С. Куприянова; Балт. федер. ун-т им. И. Канта. - Калининград: БФУ им. И. Канта, 2015. - on-line, 134 с. - Бессрочная лицензия. - Библиогр.: с. 131-132 (27 назв.). - ISBN 978-5-9971-0392-7

Дополнительная литература

1. Электродинамика и распространение радиоволн: [учеб. пособие] / Д. Ю. Муромцев [и др.]. - 2-е изд., доп. - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2014. - 448 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 440-441 (32 назв.). - ISBN 978-5-8114-1637-0
2. Баскаков, С. И. Электродинамика и распространение радиоволн : учеб. пособие для вузов / С. И. Баскаков. - 2-е изд. - М.: Кн. Дом ЛИБРОКОМ, 2012. - 416 с.: ил. - (Классика инженерной мысли: радиотехника). - Библиогр.: с. 411-412 (42 назв.). - Предм. указ.: с. 413-416. - ISBN 978-5-397-02660-4
3. Афанасьев, А. А. Цифровая обработка сигналов: учебное пособие для вузов / А. А. Афанасьев, А. А. Рыболовлев, А. П. Рыжков. - Москва: Горячая линия-Телеком, 2019. - 356 с.: ил.; 21 см. - (Учебное пособие для высших учебных заведений. Специальность). - Библиография: с. 352 (23 назв.). - 1000 экз. - ISBN

978-5-9912-0611-2

4. Нефедов, В. И. Общая теория связи: учеб. для бакалавриата и магистратуры: для студентов вузов / В. И. Нефедов, А. С. Сигов; под ред. В. И. Нефедова; Моск. технолог. ун-т. - Москва: Юрайт, 2016. - 495 с. - (Бакалавр и магистр. Академический курс). - Библиогр.: с. 495 (26 назв.). - ISBN 978-5-9916-5621-4
5. Немцов, М. В. Электротехника и электроника: учеб. для сред. проф. образования / М. В. Немцов, М. Л. Немцова. - 8-е изд., стер. - Москва: Академия, 2015. - 478, [1] с. : ил. - (Профессиональное образование. Общепрофессиональные дисциплины). - Библиогр.: с. 467. - Предм. указ.: с. 468-472. - ISBN 978-5-4468-2336-9

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для прохождения практики

- ЭБС ПРОСПЕКТ http://ebs.prospekt.org/books
- ЭБС Консультант студента https://www.studmedlib.ru/cgi-bin/mb4
- ЭБС ZNANIUM https://znanium.com/catalog/document?id=333215
- НЭБ Национальная электронная библиотека https://rusneb.ru/
- ЭБС IBOOS.RU https://ibooks.ru/
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (https://elib.kantiana.ru/)

10. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

В процессе практики используются информационные технологии:

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – https://lms.kantiana.ru/ , обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- платформа для проведения онлайн вебинаров https://webinar.ru/ ;

– установленное на рабочих местах студентов ПО: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.

11. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

Для проведения отчетной конференции используются аудитории института/ школы; занятия проводятся с применением компьютера и видеопроектора. На всех компьютерах установлено необходимое программное обеспечение, требуемое в учебном процессе. Образовательная организация обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения, подлежащего ежегодному обновлению. Типовое программное обеспечение: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.

При реализации практики в профильной организации на основании договора о практической подготовке обучающихся в качестве материально-технического обеспечения практики используется материальное оснащение профильной организации.

При реализации практики в образовательной организации используется оборудование и программное обеспечение профильных лабораторий.

12. Методические рекомендации по прохождению практики

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	**Студент**
Подготовка: определение цели и задач задания	Мотивирует, помогает обучающемуся в постановке задач	Определяет и обсуждает с преподавателем актуальность проблемы; выдвигает совместно с преподавателем гипотезу исследования
Планирование: определение источников, способов сбора, анализа информации, способов представления результатов, установление критериев оценки результата и процесса	Корректирует в случае необходимости деятельность обучающегося, предлагает идеи, высказывает предположения	Формулирует задачи и разрабатывает план действий; обсуждает с преподавателем методы исследования
Сбор информации: наблюдение, работа со справочной литературой, нормативно-правовой, учебной, научной и др. литературы	Наблюдает за деятельностью обучающегося, косвенно руководит его исследовательской деятельностью	Собирает и систематизирует информацию
Анализ информации: формулирование выводов	Корректирует деятельность обучающегося, наблюдает, советует	Анализирует собранную информацию
Оформление работы: подготовка и представление результатов	Консультирует в оформлении документов по практике	Оформляет конечные результаты

Представление задания	Оценивает результаты исследования по заранее установленным критериям	Представляет результаты по заданию в форме письменного отчета и его устной защиты
Подведение итогов: рефлексия, оценка	Оценивает усилия, использованные и неиспользованные возможности, творческий подход студента	Участвует в коллективном обсуждении итогов практики

При выборе базы практики целесообразно использовать оптимальное количество объективных критериев, оценивающих наиболее важные стороны организации или структурного подразделения университета как базы практики. К таким критериям относятся:

- соответствие профиля организации направлению обучения;
- обеспечение квалифицированными кадрами;
- оснащенность организации современным оборудованием и технологиями;
- наличие возможности дальнейшего трудоустройства и др.

Условия проведения практики в сторонних организациях регламентируются договорами о практической подготовке.

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»

ОНК «Институт высоких технологий»

ДНЕВНИК ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ

г. Калининград 20__ г.

Основные требования по заполнению дневника практики

1. Заполнить информационную часть (пункт 1).
2. Совместно с преподавателем – руководителем практики составить план работы в соответствии с программой практики (пункт 2). Получить индивидуальные задания по профилю подготовки/специальности и по научно-исследовательской работе.
3. Получить в отделе кадров профильной организации отметку о прибытии на место практики.
4. Регулярно записывать все реально выполняемые работы в соответствии с программой практики (планом работы) (пункт 3).
5. Один раз в две недели (во время консультаций) представлять дневник руководителю практики от профильной организации для проставления соответствующих отметок.
6. Получить отзывы руководителей практики от профильной организации и института (школы) (пункт 4).
7. Получить в отделе кадров профильной организации отметку о выбытии с места практики.
8. Составить отчет в соответствии с требованиями программы практики и индивидуальным заданием.

Основанием для допуска к текущей аттестации являются надлежащим образом оформленные дневник практики и отчет по практике, представленные руководителю практики от института (школы).

9. В установленном институтом (школой) порядке защитить отчет по практике.

1.Информационная часть

Студент(ка) _____
(имя, отчество, фамилия)

_____формы обучения _____ курса, группы _____

направления подготовки/специальности_____

_____

в соответствии с приказом от _____ № _____

направляется на _____ практику
(вид практики)

в (на) _____
(наименование профильной организации; адрес)

_____

Период практики:

с «____» _____ 20___ г.

по «___» _____ 20___ г.

Руководитель практики от университета_____

_____
(должность, ученая степень, звание, имя, отчество, фамилия)

Институт (школа) _____

Контактный номер телефона _____

Руководитель структурного подразделения (института, школы)

_____
(личная подпись, инициалы, фамилия)

ОТМЕТКА ОТДЕЛА КАДРОВ ПРОФИЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ (ПРЕДПРИЯТИЯ)

Прибыл в организацию (на предприятие) «____» _____ 20___ г.

Выбыл из организации (с предприятия) «____» _____ 20___ г.

М.П. _____ _____
(должность) (личная подпись, инициалы, фамилия)

2. Программа практики

2.1. План работы

№ п.п.	Рабочее место практиканта, методические рекомендации преподавателя	Продолжительность (в днях)

2.2. Индивидуальное задание по профилю подготовки/специальности

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

2.3. Индивидуальное задание по научно-исследовательской работе

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Руководитель практики от университета _____
(подпись, инициалы, фамилия)

Руководитель практики от профильной организации _____
(подпись, инициалы, фамилия)

3. Ход выполнения практики

№ п.п.	Дата	Описание выполненной работы	Отметки руководителя практики от профильной организации

4. Отзывы руководителей практики

Отзыв о работе студента руководителя практики от профильной организации

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

Руководитель практики от профильной организации (предприятия)

_____

(личная подпись, инициалы, фамилия)

Отзыв о работе студента руководителя практики от университета

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

Результаты аттестации _____

Руководитель практики от университета

_____

(личная подпись, инициалы, фамилия)

«____» _____ 20____ г.

Приложение 2

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»

ОНК «Институт высоких технологий»

ОТЧЁТ О ПРОХОЖДЕНИИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ

на базе _____

(указать наименование профильной организации)

Выполнил_____

(ФИО обучающегося, курс, форма обучения)

Направление подготовки_____

(код, наименование)

Руководитель практики от университета_____

(ФИО, должность)

Руководитель практики от профильной организации_____

(ФИО, должность)

г. Калининград 20__ г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение.
2. Основная часть.
3. Заключение.
4. Список литературы.
5. Приложения.

Введение

В ведении формулируются цель прохождения практики, а также комплекс задач, которые поставлены перед практикантом руководителем практики на период ее прохождения.

Объем введения 1 – 1,5 страницы.

Основная часть

Краткая характеристика профильного предприятия или организации, в которой проходит практика.

Обзор изученных теоретических материалов, требуемых для выполнения задач практики и собранных студентом за период ее прохождения.

Этапы и результаты выполненных практических заданий с выводами о значимости полученных результатов.

Объем основной части 5 – 10 страниц.

Заключение

Обобщаются результаты проделанной работы, делаются выводы и приводятся личное мнение практиканта о значимости данного элемента образовательной программы с точки зрения формирования необходимых компетенций выпускника.

Объем заключения в пределах 1,5 страниц.

Список литературы

Список литературы должен содержать российские и международные нормативные документы, внутренние регламенты и документы организации, в которой проходится практика, монографии, статьи из периодических рецензируемых изданий, и иные материалы, использованные студентом в ходе прохождения практики.

Объем списка не менее 10 источников различного характера.

Приложения

Приложения содержат схемы, таблицы, графики, диаграммы, листинги программ и другие материалы, иллюстрирующие результаты заданий, выполненных студентом во время прохождения практики.