Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Артеменков Михаил Николаевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 09.11.2026 18:41:21
Уникальный программный ключ:
a63b74166e8f4fc17bd1e0462725f79e393bfdf9

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Смоленский государственный университет»

Кафедра радиотехники

«Утверждаю»
Проректор по учебно-
методической деятельности
_____ Ю.А. Устименко
«25» декабря 2025 г.

Программа производственной практики
Б2.О.02(П)Преддипломная практика

Направление подготовки **01.04.02 Прикладная математика и информатика**
Направленность (профиль) **Математическое и программное обеспечение цифровых радиотехнических систем и комплексов**
Форма обучения – очная
Курс – 2
Семестр – 4
Всего зачетных единиц – 3, часов – 108
Форма отчетности: зачет – 4 семестр

Программу разработал: кандидат технических наук, доцент Зайцев А.В.

Одобрена на заседании кафедры
«02» сентября 2025 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой _____ А.В. Зайцев

Смоленск
2025

1. Место практики в структуре ОП

Преддипломная практика является частью образовательной программы магистратурыпо направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика (направленность (профиль) образовательной программы: Математическое и программное обеспечение цифровых радиотехнических систем и комплексов), включена в обязательную часть блока 2 «Практики».

Преддипломная практика находится в логической и содержательно-методической взаимосвязи с научно-исследовательской работой и технологической (проектно-технологической) практикой.

Для успешного прохождения преддипломной практики обучающийся должен обладать знаниями, умениями и навыками, полученным в ходе изучения всех дисциплин учебного плана, а также прохождения разделов научно-исследовательской работы и технологической (проектно-технологической) практики.

В результате прохождения преддипломной практики у обучающегося формируются компетенции, необходимые для успешного прохождения преддипломной практики, государственной итоговой аттестации (выполнения и защиты выпускной квалификационной работы).

2.Планируемые результаты обучения

Компетенция	Индикаторы достижения
ОПК-1. Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики	**Знает**: современный аппарат математики и базовые методики и алгоритмы его применения для решения актуальных задач фундаментальной и прикладной математики. **Умеет**: выбирать необходимые методы решения и решать задачи фундаментальной и прикладной математики. **Владеет**: навыками решения базовых задач фундаментальной и прикладной математики.
ОПК-2. Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач	**Знает**: современный аппарат фундаментальной и прикладной математики, методы решения базовых прикладных задач и основные алгоритмы их совершенствования и модификации для решения прикладных задач. **Умеет**: совершенствовать и реализовывать новые математические методы, необходимые для решения конкретных прикладных задач. **Владеет**: навыками использования полученных теоретических сведений для создания и реализации новых математических методов решения прикладных задач.
ОПК-3. Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности	**Знать**: базовые методы разработки, анализа, модификации и применения математических моделей, современные методы математического моделирования в решении прикладных задач; **Уметь**: применять аппарат математического моделирования для решения прикладных задач; **Владеть:** навыками работы с инструментальными средствами математического моделирования предметной области, прикладных и информационных процессов.

ОПК-4. Способен комбинировать и адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	**Знать:** основные типы задач профессиональной деятельности и методы их решения с учетом требования информационной безопасности и с применением современных информационно-коммуникационных технологий; **Уметь**: корректно использовать современные информационные технологии и программные средства для решений задач в профессиональной деятельности, комбинировать их и адаптировать под конкретные прикладные задачи; **Владеть**: навыками решения прикладных задач с применением современных программных средств.
ПК-1. Способен к проведению научных исследований, включая постановку задачи исследования, моделирование объектов и процессов в целях оптимизации их параметров, проведение экспериментальных исследований и подготовку отчетов и публикаций	**Знает**: принципы подготовки и проведения научных исследований, математические и информационные модели, методы моделирования сигналов, процессов и явлений, лежащих в основе принципов действия радиотехнических систем и комплексов, методы разработки эффективных алгоритмов решения научно-исследовательских задач, способы организации и проведения экспериментальных исследований. **Умеет**: планировать порядок проведения научных исследований, формулировать и решать задачи, использовать математический аппарат и численные методы для анализа, синтеза и моделирования радиотехнических систем и комплексов, применять алгоритмы решения исследовательских задач с использованием современных языков программирования, самостоятельно проводить экспериментальные исследования. **Владеет**: навыками выбора теоретических и экспериментальных методов исследования, математическим аппаратом для решения задач теоретической и прикладной радиотехники, методами исследования и моделирования объектов радиотехники, навыками разработки стратегии и методологии исследования радиотехнических систем и комплексов, навыками проведения исследования с применением современных средств и методов.
ПК-2. Способен проектировать программное и информационное обеспечение, вычислительные модели и модели данных для реализации элементов новых (или известных) программных продуктов в области цифровых радиотехнических систем и комплексов	**Знает:** структуру программного обеспечения, основные требования к его проектированию, методики разработки и анализа блок-схем алгоритмов, современные языки программирования, технологии программирования. **Умеет:** проектировать программное и информационное обеспечение в области цифровых радиотехнических систем и комплексов, формулировать требования к программным продуктам, создавать блок-схемы алгоритмов функционирования разрабатываемых программных продуктов, оценивать их вычислительную сложность. **Владеет:** методами и приемами формализации и алгоритмизации поставленных проектных задач по созданию программного обеспечения.

ПК-3. Способен разрабатывать программное обеспечение цифровых радиотехнических систем и комплексов	**Знает:** архитектуру аппаратной платформы, синтаксис, принципы и особенности программирования (в том числе кроссплатформенного, распределенного и параллельного программирования), стандартные библиотеки выбранного языка программирования, стандарты реализации интерфейсов устройств, технологии разработки и отладки программных продуктов, принципы информационного построения сетевого взаимодействия, методики тестирования программного обеспечения. **Умеет:** использовать методы и приемы формализации и алгоритмизации поставленных задач, применять выбранный язык программирования для написания программного кода, осуществлять отладку программного обеспечения. **Владеет:** основными методами и приемами разработки и отладки программных продуктов.

3. Тип практики

Дополнительный тип производственной практики (преддипломная практика), устанавливаемый образовательной организацией.

4. Место проведения практики

ООО «Смоленский научно-инновационный центр радиоэлектронных систем «Завант»

5.Этапы прохождения практики

№ п/п	Этапы практики	Содержание этапа
1.	Подготовительный этап	1. Инструктаж по требованиям безопасности. 2. Обзор теоретической части практики. 3. Выдача индивидуального технического задания.
2.	Основной этап	1. Анализ индивидуального технического задания. 2. Анализ и подбор необходимой технической (учебной) литературы. 3. Выбор специального программного обеспечения для реализации индивидуального технического задания. 4. Изучение необходимой системы автоматизированного проектирования для реализации индивидуального задания. 5. Выполнение индивидуального технического задания.
3.	Заключительный этап	1. Анализ результатов выполнения индивидуального технического задания. 2. Написание отчета по практике по установленной форме. 3. Сдача отчета руководителю практики. Получение отзыва. 4. Защита отчета. Представление результатов практики.

В ходе практики обучающиеся должны:

пройти инструктаж и соблюдать правила техники безопасности, пожарной безопасности и охраны труда;

ознакомиться с правилами внутреннего трудового распорядка предприятия, на базе которого обучающийся проходит практику;

изучить организационно-штатную структуру предприятия, технологию производства радиоэлектронных средств, номенклатуру выпускаемой продукции, оказываемых услуг,планирование и выполнение научно-исследовательских работ; планирование и технико-экономическое обоснование инженерных работ на различных этапах проектирования аппаратуры, систему управления качеством проектно-конструкторских работ;

ознакомиться научно-исследовательскими работами, выполняемыми на предприятии, с действующей на предприятии проектно-технологической документацией; технологическими процессами изготовления деталей и узлов радиоэлектронной аппаратуры; действующей на предприятии системой, методами и средствами контроля качества выпускаемой продукции.

Каждый обучающийся получает индивидуальное задание, связанное с изучением технологического процесса производства РЭС на предприятии радиоэлектронного профиля ООО СНИЦ РЭС «Завант» г. Смоленска.

При выполнении индивидуального задания необходимо изучить методы проектирования электронных средств, анализа и синтеза аналоговой и цифровой схемотехники, конструктивного и функционального исполнения современных и перспективных электронных средств, современных систем автоматизированного проектирования электронных средств.

В результате выполнения индивидуального задания следует изучить разрабатываемое или модернизируемое электронное устройство; измерить параметры и характеристики устройства; систематизировать и обобщить полученные результаты экспериментальных исследований электронного устройства и привести их в отчете по преддипломной практике.

Пример индивидуального задания на практику приведен в Приложении 1.

6. Критерии оценивания результатов освоения практики

6.1. Оценочные средства и критерии оценивания для текущей аттестации

Оценочным средством для текущей аттестации является выполнение студентом индивидуального задания.

Пример индивидуального задания

Индивидуальное задание

№ п.п.	Вопросы, подлежащие изучению	Срок выполнения
1	Ознакомление спроизводственным процессом предприятия.Вводный инструктаж по ТБ, инструктаж нарабочем месте (при необходимости)	
2	Анализ индивидуального задания напрактику.Сбор, обработка, анализ и систематизацияфактического и литературного материала всоответствии с тематикой индивидуальногозадания.	
3	Выполнение научно-исследовательских,производственных и научно-производственных заданий, проведениевычислительных и натурныхэкспериментов, моделированиерадиотехнических процессов, устройств исистем. **Тема: Разработка средства выявления радиопередающих технических средств на основе SDR приемника**	
3.1	**Выявление радиопередающих закладных устройств:** радиозакладные устройства (общие сведения);	

	радиозакладные переизлучающие устройства (принцип работы); закладные устройства типа «длинноеухо» (принцип работы); телефонные закладки (особенности применения); сетевые закладные устройства (особенности применения); электронные стетоскопы (назначение, состав и принцип работы)	
3.2	**Цели и задачи радиомониторинга:** частотные диапазоны для радиосвязи; электронное кодирование в каналах,подлежащих мониторингу	
3.3	**Методы, применяемые для поиска радиоустройств:** метод разности панорам (сущность); аудио-визуальный метод поиска (возможности); экспертный метод поиска	
3.4	**Приемник радиосканер:** назначение и принцип работы; разработка структурной, функциональной и принципиальной схем; подбор необходимых компонентов для создания устройства; изучение DDS модуля AD9850; практическая разработка Цифровой части схемы SDR приемника на основе платы Arduino и DDS модуля AD9850; написание исходного кода программы и его реализация в проекте	
4	Подготовкаотчетныхматериалов	

Требования к выполнению индивидуального задания

Индивидуальное задание соответствует тематике ВКР студента.

В структуру индивидуального задания входят:

- титульный лист (Приложение 1);
-индивидуальное задание на практику;
- содержание;
- основная часть;
- список использованных источников;
- приложение (копии чертежей формат А3 (А2), программы для ЭВМ, результаты эксперимента, таблицы, графики и др.).

Основная часть индивидуального заданиядолжна содержать:

1. Анализ современного состояния системы (устройства), разрабатываемой в рамках задания, в котором отражается:

- функциональное назначение изделия в целом и его основные технические характеристики;
- функциональное назначение и системы (блока, устройства) изделия, которая подлежит совершенствованию или разработке;
- принципы работы системы (блока, устройства), подлежащих модернизации и их основные параметры, которые будут изменены в ходе модернизации;
- основные недостатки известных технических решений и анализ направления модернизации.

2. Выбор и обоснование схемотехническогорешения, разрабатываемого (модернизируемого) узла (например, стабилизатор, УПЧ, усилитель, антенна и т. д.), которое включает:

- анализ существующих схемотехнических решений в данном направлении;
- выбор и обоснование схемы модернизируемого узла, и ее предполагаемые параметры;
- расчет элементов схемы;
- математическое моделирование, экспериментальное исследование.

3. Конструкционный расчет разработанной системы (устройства):

- выбор и расчет системы охлаждения теплонагруженных элементов, расчет электромагнитной совместимости, виброустойчивости и т. д.;
- проектирование печатной платы устройства;
- расчет надежности разработанного устройства.

Примерный перечень чертежей к индивидуальному заданию:

- структурная (функциональная) схема модернизируемой системы (например, вторичного электропитания, система измерения координат, антенная система, система цифровой обработки информации и т. д.);
- принципиальная (функциональная) схема модернизируемого узла;
- принципиальная схема разработанного узла;
- печатная плата разработанного узла;
- сборочный чертеж разработанного узла.

Чертежи, схемы и документы других видовоформляются как графические документы с рамкой и основной надписью по требованиям соответствующей системы стандартов.

Страницы текста нумеруют простановкой соответствующей цифры внутри рамки.

Страницы текста, имеющие размер больше формата А4 рекомендуется размещать в приложении.

Критерии оценивания индивидуального задания

№ п/п	**Критерий**	**Балл**
1.	Все разделы индивидуального задания представлены вовремя, в соответствии с установленными сроками	1
2.	Содержание индивидуального задания соответствует тематике	1
3.	Содержание индивидуального задания соответствует определенной выше структуре	1
4.	Оформление всех разделов индивидуального задания соответствует требованиям ЕСКД	1
5.	Представлен прототип устройства, который соответствует индивидуальному заданию	1
6.	Прототип устройства демонстрирует работоспособность при контрольных тестах	1
7.	Представленный студентом материал разработан самостоятельно и критически осмыслен	1
8.	Представленный студентом материал имеет теоретическую и/или практическую значимость	1
9.	Студент дает правильные пояснения о том, как выполнялось задание и каковы его результаты	1
10.	Студент уверенно отвечает на дополнительные вопросы по заданию, демонстрирует понимание смежных аспектов задачи	1
	Максимальный балл	**10**

Оценка «**зачтено**» - 5 баллов и более, «**не зачтено**» - менее 5 баллов.

6.2. Оценочные средства и критерии оценивания для промежуточной аттестации

Форма промежуточной аттестации – **зачет**

Для определения уровня сформированности компетенций применяется процедура независимой оценки. Независимая оценка уровня сформированности компетенций

осуществляется комиссией (с возможностью привлечения внешних экспертов со стороны работодателей). В состав комиссии входят 3 преподавателя: заведующий кафедрой – председатель комиссии и независимый эксперт, преподаватель – руководитель практики «Преддипломная практика», преподаватель кафедры – независимый эксперт. Зачет проходит в форме просмотра портфолио.

Требования к структуре и содержанию портфолио

Портфолио студента включает в себя следующие виды деятельности и их оценки:

№ п/п	Вид деятельности	Пороговая оценка	Максимальная оценка
1.	Отчет о прохождении практики	5	10
2.	Выполненное индивидуальное задание	5	10

Вся отчетная документация сдается в электронном виде и загружается в соответствующий курс cdo.smolgu.ru.

Требования к содержанию отчета по практике

Отчетсодержит сведения о конкретно выполненной студентом работе в период практики с приложением соответствующих графиков, схем, чертежей и т.д. Общий объем отчета должен составлять 15-20 страниц.

Отчет по производственной практике должен включать:

- содержательную часть;
- визу руководителя практики от организации, заверенную печатью организации.

Содержательная часть отчета должна иметь следующую структуру (в зависимости от конкретной задачи содержание разделов может варьироваться):

1. Общая характеристика организации.
- цели и задачи организации;
- организационная структура организации;
- комплекс математических моделей и методов, информационных технологий, используемых в организации.

2. Характеристика структурного подразделения, в котором проходила практика.
- цели и задачи структурного подразделения;
- организационная структура подразделения;
- комплекс математических моделей и методов, информационных технологий, используемых в подразделении.

3. Разработки и исследования, выполняемые в структурном подразделении:
- объект исследования или разработки;
- цель работы;
- методы или методология проведения работы;
- используемые программные средства;
- результаты работы;
- степень внедрения и рекомендации по внедрению;
- область применения;
- экономическая эффективность или значимость работы;
- прогноз о развитии разработки или исследования.
- Если в подразделении нет сведений по какой - либо из перечисленных частей, то в тексте эта часть пропускается.

4. Разработки и исследования, выполняемые студентом – практикантом:

- объект исследования или разработки;
- цель работы, техническое задание;
- методы или методология проведения работы;
- используемые программные средства;
- описание математической модели, алгоритма;
- описание разработанной программы или программного модуля - структура программы, структуры входных, выходных и внутренних данных, баз данных, назначение классов и процедур;
- методика и результаты тестирования;
- проектная и эксплуатационная документация.
- степень внедрения и рекомендации по внедрению;
- область применения;
- экономическая эффективность или значимость работы;
- прогноз о развитии разработки или исследования.

5. Предложения по совершенствованию математических методов и моделей, а также информационной системы структурного подразделения организации:

- рекомендации организационного характера;
- предложения по внедрению новых математических моделей и методов, направленных на решение стоящих перед структурным подразделением задач;
- предложения по приобретению информационных систем и программных средств;
- рекомендации по повышению квалификации кадров структурного подразделения, привлекаемых к работе с новыми информационными технологиями.

Критерии оценивания отчета о прохождении практики

№ п/п	**Критерий**	**Балл**
1.	Отчет представлен вовремя, в соответствии с установленными сроками	1
2.	Структура отчета соответствует заявленным выше требованиям	1
3.	Оформление всех разделов отчета соответствует требованиям ЕСКД	1
4.	Содержание отчета соответствует определенной выше структуре	1
5.	Алгоритм/решение поставленной для практики задачи выстроено последовательно, блоки кода или расчётов логически разделены и обоснованы	1
6.	Использованы оптимальные методы и алгоритмы; решение не содержит избыточных или неоправданно сложных шагов	1
7.	Представленный студентом материал разработан самостоятельно и критически осмыслен	1
8.	Представленный студентом материал имеет теоретическую и/или практическую значимость	1
9.	Грамотность и оформление (отсутствуют орфографические, пунктуационные и стилистические ошибки; формулы, схемы, цитаты оформлены по правилам)	1
10.	Задание выполнено студентом самостоятельно (без помощи и подсказок преподавателя)	1

	Максимальный балл	**10**

Критерии и показатели оценивания портфолио по уровням

Уровень	Критерии и показатели оценивания
10 баллов	По результатам оценки портфолио набрано 93-100% от максимально возможного количества баллов, при этом по всем видам деятельности достигнуты пороговые значения
9 баллов	По результатам оценки портфолио набрано 86-92% от максимально возможного количества баллов, при этом по всем видам деятельности достигнуты пороговые значения
8 баллов	По результатам оценки портфолио набрано 79-85% от максимально возможного количества баллов, при этом по всем видам деятельности достигнуты пороговые значения
7 баллов	По результатам оценки портфолио набрано 71-78% от максимально возможного количества баллов, при этом по всем видам деятельности достигнуты пороговые значения
6 баллов	По результатам оценки портфолио набрано 64-70% от максимально возможного количества баллов, при этом по всем видам деятельности достигнуты пороговые значения
5 баллов	По результатам оценки портфолио набрано 57-63% от максимально возможного количества баллов, при этом по всем видам деятельности достигнуты пороговые значения
4 балла	По результатам оценки портфолио набрано 50-56% от максимально возможного количества баллов, при этом по всем видам деятельности достигнуты пороговые значения
3 балла	По результатам оценки портфолио набрано 36-49% от максимально возможного количества баллов и/или хотя бы по одному из видов деятельности не достигнуто пороговое значение
2 балла	По результатам оценки портфолио набрано 21-45% от максимально возможного количества баллов и/или хотя бы по одному из видов деятельности не достигнуто пороговое значение
1 балл	По результатам оценки портфолио набрано менее 21% от максимально возможного количества баллов и/или хотя бы по одному из видов деятельности не достигнуто пороговое значение

Таблица перевода оценок из 10-ти бальной системы в бинарную систему

Оценка по 10-ти бальной системе	Оценка по бинарной системе
10, 9, 8, 7,6,5,4	зачтено
3, 2, 1	не зачтено

7. Перечень основной и дополнительной литературы

7.1. Основная литература

1. Гаврилов М.В., Климов В.А. Информатика и информационные технологии: учебник для вузов – М.: Издательство Юрайт, 2025. – 318 с. – URL: https://urait.ru/bcode/581419.

2. Гниденко И.Г., Павлов Ф.Ф., Федоров Д.Ю. Технологии и методы программирования: учебник для вузов – М.: Издательство Юрайт, 2025. – 241 с. – URL: https://urait.ru/bcode/581329.

3. Грекул В.И., КоровкинаН.Л., Левочкина Г.А. Проектирование информационных систем: учебник и практикум для вузов – М.: Издательство Юрайт, 2025. – 404 с. – URL: https://www.urait.ru/bcode/560976.

4. Крупский В. Н. Теория алгоритмов. Введение в сложность вычислений: учебник для вузов – М.: Издательство Юрайт, 2025. – 91 с. – URL: https://urait.ru/bcode/563580.

5. Лаврищева Е. М. Программная инженерия и технологии программирования сложных систем: учебник для вузов – М.: Издательство Юрайт, 2025. – 432 с. – URL: https://urait.ru/bcode/561885

6. Лаврищева Е.М. Программная инженерия. Парадигмы, технологии и CASE-средства: учебник для вузов – М.: Издательство Юрайт, 2025. – 280 с. – URL: https://urait.ru/bcode/561899

7. Малявко А.А. Формальные языки и компиляторы: учебник для вузов –М.: Издательство Юрайт, 2025. – 429 с. – URL: https://urait.ru/bcode/562822

8. Методы оптимизации: теория и алгоритмы: учебник для вузов / А.А. Черняк, Ж.А. Черняк, Ю.М. Метельский, С.А. Богданович. – М.: Издательство Юрайт, 2025. – 354 с. – URL: https://urait.ru/bcode/559380.

9. Трофимов В.В., Павловская Т.А. Алгоритмизация и программирование: учебник для вузов – М.: Издательство Юрайт, 2025. – 108 с. – URL: https://urait.ru/bcode/562040

10.Советов Б.Я., Цехановский В.В. Информационные технологии: учебник для вузов – М.: Издательство Юрайт, 2025. – 414 с. – URL: https://urait.ru/bcode/559897

11. Серебряков А. С., Семенов Д.А., Чернов Е.А. Автоматика: учебник и практикум для вузов; под общей редакцией А. С. Серебрякова. – М.: Издательство Юрайт, 2025. – 515 с. – URL: https://urait.ru/bcode/560584.

12. Новожилов О. П. Электротехника и электроника: учебник для вузов – М.: Издательство Юрайт, 2025. – 653 с. – URL: https://urait.ru/bcode/559884.

13. Сажнев А. М. Цифровые устройства и микропроцессоры: учебник для вузов – М.: Издательство Юрайт, 2025. – 148 с. – URL: https://urait.ru/bcode/562949.

14. Шишмарёв В. Ю. Автоматика: учебник для вузов – М.: Издательство Юрайт, 2025. – 280 с. – URL: https://urait.ru/bcode/563767.

15. Сафиуллин Р. К. Основы автоматики и автоматизация процессов: учебник для вузов – М.: Издательство Юрайт, 2025. – 146 с. – URL: https://urait.ru/bcode/563487.

16. Основы электротехники, микроэлектроники и управления: учебник для вузов / Ю. А. Комиссаров, Л. С. Гордеев, Д. П. Вент, Г. И. Бабокин. – М.: Издательство Юрайт, 2025. – 601 с. – URL: https://urait.ru/bcode/565858.

17. Кривин Н. Н. Методология проектирования. Электронные и радиоэлектронные средства: учебник для вузов – М.: Издательство Юрайт, 2025. – 192 с. – – URL: https://urait.ru/bcode/581869.

18. Миловзоров О.В., Панков И.Г. Электроника: учебник для вузов – М.: Издательство Юрайт, 2025. – 397 с. – URL: https://urait.ru/bcode/559878.

19. Вадутов О. С. Электроника. Математические основы обработки сигналов: учебник и практикум для вузов – М. Издательство Юрайт, 2021. – 307 с. – URL: https://urait.ru/bcode/470165.

20. Трухин М. П. Основы компьютерного проектирования и моделирования радиоэлектронных средств. Лабораторный практикум: учебник для вузов / под научной редакцией В. Э. Иванова. – М.: Издательство Юрайт, 2025. – 134 с. – URL: https://urait.ru/bcode/562927.

21. Зализняк В. Е. Математическое моделирование: учебник для вузов / В. Е. Зализняк, О. А. Золотов. – М.: Издательство Юрайт, 2025. – 125 с. – URL: https://urait.ru/bcode/566453.

22. Лобанов А. И. Математическое моделирование нелинейных процессов: учебник для вузов / А. И. Лобанов, И. Б. Петров. – М.: Издательство Юрайт, 2025. – 233 с. – URL: https://urait.ru/bcode/561935.

23. Бордовский Г. А. Физические основы математического моделирования: учебник и практикум для вузов / Г. А. Бордовский, А. С. Кондратьев, А. Чоудери. – М.: Издательство Юрайт, 2025. – 319 с. – URL: https://urait.ru/bcode/561986.

24. Рейзлин В. И. Математическое моделирование: учебник для вузов / В. И. Рейзлин. – М.: Издательство Юрайт, 2025. –126 с. – URL: https://urait.ru/bcode/561369.

25. Орел Е. Н. Непрерывные математические модели: учебник для вузов / Е. Н. Орел, О. Е. Орел. – М.: Издательство Юрайт, 2025. – 120 с. – URL: https://urait.ru/bcode/564453.

26. Крутских В. В. Моделирование в LabVIEW: учебник для вузов / В. В. Крутских. –М.: Издательство Юрайт, 2025. – 171 с. – URL: https://urait.ru/bcode/567578.

27. Моделирование систем и процессов. Практический курс: учебник для вузов / под редакцией В. Н. Волковой. – М.: Издательство Юрайт, 2025. – 295 с. – URL: https://urait.ru/bcode/561270.

7.2. Дополнительная литература

1. Волкова В.Н. Теория информационных процессов и систем: учебник и практикум для академического бакалавриата– М.: Издательство Юрайт, 2025. – 447 с. – URL: https://urait.ru/bcode/580893

2. Зыков С. В. Объектно-ориентированное программирование: учебник и практикум для вузов – М.: Издательство Юрайт, 2025. – 151 с. – URL: https://urait.ru/bcode/561434

3. Зыков С. В. Программирование: учебник и практикум для вузов – М.: Издательство Юрайт, 2025. – 285 с. – URL: https://urait.ru/bcode/560815

4. Казанский А.А. Программирование на C#: учебное пособие для вузов – М.: Издательство Юрайт, 2025. – 181 с. – URL: https://urait.ru/bcode/569864

5. Парфенов Ю. П. Постреляционные хранилища данных: учебное пособие для вузов / под научной редакцией Н. В. Папуловской. – М.: Издательство Юрайт, 2025. – 97 с. – URL: https://urait.ru/bcode/559502

6. Проектирование информационных систем: учебник и практикум для вузов / Д.В. Чистов, П.П. Мельников, А.В. Золотарюк, Н.Б. Ничепорук. – М.: Издательство Юрайт, 2025. – 273 с. – URL: https://urait.ru/bcode/560485

7. Тузовский А.Ф. Объектно-ориентированное программирование: учебник для вузов – М.: Издательство Юрайт, 2025. – 213 с. – URL: https://urait.ru/bcode/561394

8. Босс В. Лекции по теории управления: Том 1. Автоматическое регулирование – М.: Издательство URSS, 2022. – 216 с.

9. Босс В. Лекции по теории управления: Том 2. Оптимальное управление – М.: Издательство URSS, 2024. – 200 с.

10. Гришаев Ю.Н. Радиоавтоматика: учебное пособие – М.: Издательство Курс, 2023. – 168 с.

11. Арсеньев Г.Н. Замуруев С.Н. Радиоавтоматика: учебник – 2-е изд. – М.: Издательство Форум, 2026. – 592 с.

12. Ким Д.П. Теория автоматического управления: учебник и практикум – М.: Издательство ЮРАЙТ, 2025. – 310 с.

13. Кудинов Ю.И. Теория автоматического управления с использованием MATLAB–SIMULINK: учебное пособие для вузов– М.: Издательство Лань, 2021. – 312 с.

14. Петрова А.М. Автоматическое управление – М.: Издательство Форум, 2025. – 240 с.

15. Веников В.А.Методы математического моделирования сложных систем — М.: Энергоатомиздат, 2012.

16. Головков А. А. Компьютерное моделирование и проектирование радиоэлектронных средств: учебник для вузов / А. А. Головков, И. Ю. Пивоваров, И. Р. Кузнецов. -СПб.: Питер, 2015. - 208 с.: ил., рис., табл. -(Учебник для вузов).

17. Информационные технологии в радиотехнических системах: Учебное пособие / В.А.Васин, И.Б.Власов, Ю.М.Егоров [и др.]; под ред. И.Б. Федорова. – М.:Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2003. – 672 с.
18. Лезин Ю.С. Введение в теорию и технику радиотехнических систем /Ю.С.Лезин. – М.: Радио и связь, 1986. – 280 с.
19. ПрякинГ.А.Имитационное моделирование радиотехнических систем — М.: Радиотехника, 2014.
20. Румянцев А.Н.Цифровая обработка сигналов в радиотехнических системах — М.: Радио и связь, 2016.
21. Стефанова И. А. Моделирование устройств телекоммуникаций в системе MatLab+Simulink: учебное пособие / И. А. Стефанова; ПГУТИ. -Самара: ИУНЛ ПГУТИ, 2016. - 148 с
22. Ширман Я.Д. Теоретические основы радиолокации. Учебное пособие для вузов/ под ред. Ширмана Я.Д. М.: Советское радио, 1970.
23. Proakis J.G., Salehi M. Digital Communications — McGraw-Hill, 5-еизд., 2019.
24. Sklar B. Digital Communications: Fundamentals and Applications — Prentice Hall, 2018.
25. Haykin S. Adaptive Filter Theory — Pearson, 2014.
26. Баскаков С. И. Радиотехнические цепи и сигналы: учебник длявузов/ С. И. Баскаков. — М. :Высш. шк., 2000. — 462 с.
27. Дьяконов В.П.MATLAB и Simulink для радиоинженеров — М.: ДМК Пресс, 2019.
28. Зверев А.И.Фильтры для радиотехники — М.: Радио и связь, 2017.
29. Маслов В.П.Теория сигналов и шумов — М.: Высшая школа, 2016.
30. Сапожников В.В., Чумаченко И.И.Моделирование радиотехнических систем — М.: Радио и связь, 2010.
31. Симонов В.П.Антенны и устройства СВЧ — М.: Радиотехника, 2015.
32. Синицын С.П.Моделирование и исследование радиотехнических систем в MATLAB — СПб.: БХВ-Петербург, 2021.
33. Смирнов В.А.Радиотехнические цепи и сигналы — М.: Академия, 2018.
34. Монаков А.А. Математическое моделирование радиотехнических систем: учебное пособие для вузов / А.А. Монаков. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2023.

7.3.Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. https://easyeda.com/ru - онлайн-инструмент для создания схем и печатных плат.
2. www.istokmw.ru – сайт ФГУП «НПП Исток».
3. UltraLibrarian свободное средство для конвертирования bxl-файлов (библиотек компонентов) в формат для САПР Eaglelight. http://webench.ti.com/cad/.
4. Компонент и посадочное место микросхемы SN74ALS00AN (КР1533ЛА3). http://webench.ti.com/cad/dlbxl.cgi/TI_BXL/SN74ALS00A_N_14.bxl.
5. Университетская информационная система «РОССИЯ» https://uisrussia.msu.ru.
6. Справочно-правовая система «Консультант+» http://www.consultant-urist.ru.

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Каталог ГОСТ: радиотехнические материалы: https://internet-law.ru/gosts/2814/.
2. Справочник по радиокомпонентам отечественного производства: https://radio-komplekt.ru/handbook.php.
3. Технический справочник радиодеталей: https://radiosvod.ru/.
4. Справочник по микроконтроллерам: https://www.radioman-portal.ru/sprav/microcontrollers/.
5. Информационно-поисковый портал по электронике: http://radionet.com.ru/.
6. Реестр Федерального института промышленной собственности:

https://www1.fips.ru/registers-web/.

7. Сервер CHIPINFO: база данных по электронным компонентам: http://www.chipinfo.ru/.

8. QRZ.RU: технический портал – Сайт для радиолюбителей: https://www.qrz.ru/beginners/.

9. Журнал сетевых решений LAN: https://www.osp.ru/lan

10. Электротехнический портал для студентов вузов и инженеров: http://xn----8sbnaarbiedfksmiphlmncm1d9b0i.xn--p1ai/.

8. Материально-техническая база

Для проведения практики используется материально-техническая база ООО «Смоленский научно-инновационный центр радиоэлектронных систем «Завант» (в рамках договора о сетевом обучении).

Практика проходит в лаборатории радиоэлектроники, оснащенной оборудованием:

Рабочие столы для выполнения вычислительных и расчётно-графических работ –15 шт.

Монтажные столы для сборки и отладки радиоэлектронных устройств – 5 шт.

Персональные компьютеры –15 шт.

Оборудование:

а) паяльные станции – 4 шт;

б) преднагреватели– 2 шт;

в) источники электропитания низковольтные – 7 шт;

г) приборы измерительные комбинированные – 4 шт;

д) генераторы сигналов RIGOLDG 4162 –2 шт;

е) стробоскопический осциллограф Trim –1 шт;

ж) анализаторы спектра GWINSTEKGSP-7730 – 3 шт;

и) спектроанализаторHEWLETPACKARD 8596E –1 шт.

Слесарный участок с пунктом покраски:

а) сверлильный станок СТ-135 – 1 шт;

б) фрезерный станок MF-70 –1 шт;

в) пресс с ручным приводом «Корвет 591» –1 шт;

г) заточной станок –1;

д) компрессор – 1 шт;

е) комплект слесарного инструмента.

9.Программное обеспечение

MicrosoftOpenLicense (Windows 8, 10, Server, Office 2003-2016), лицензия 66975477 от 03.06.2016 (бессрочно).

Программный комплекс класса EDA с открытым исходным кодом KiCad.

Система сквозного проектирования

Обучающимся обеспечен доступ к ЭБС «Юрайт», ЭБС «IPRbooks», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, а также доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Приложение 1.

СОГЛАСОВАНО
Руководитель практики
от профильной организации

_____ _____
(И.О. Фамилия)
“__”_____2025 г

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

_____ _____
(И.О. Фамилия)
“___”_____ 2025 г.

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ

НА _____ (_____) ПРАКТИКУ
(вид практики) (тип практики)

_____
(Фамилия, имя, отчество студента)

Направление подготовки (специальность)_____

Кафедра_____

Наименование организации, в которой проводится практика

_____

_____

Сроки практики_____

Срок представления отчета_____

Руководитель практики от Университета _____ (_____)
(подпись) (Фамилия, И.О.)

Задание получил _____ _____
(подпись) (Фамилия, И.О. студента)

“____”_____ 2025 г.