

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

Кафедра физики и технических дисциплин

*«Утверждаю»*  
Проректор по учебно-методической работе  
\_\_\_\_\_ Ю.А. Устименко  
«09» сентября 2021 г.

**Программа учебной практики  
Б2.О.01(У) Ознакомительная практика**

Направление подготовки: **11.03.01 Радиотехника**  
Направленность (профиль): **Радиоэлектронные системы и комплексы**  
Форма обучения: очная  
Курс – 1, 2, 3, 4  
Семестр – 2, 3, 4, 5, 6, 7  
Всего зачетных единиц – 24, часов – 864  
Форма отчетности: зачет с оценкой – 2, 3, 4, 5, 6, 7 семестр

Программу разработал: кандидат технических наук, профессор Соловьев В.А.

Одобрена на заседании кафедры  
«02» сентября 2021 г., протокол № 1

Смоленск  
2021

## 1. Место практики в структуре ОП

Учебная практика относится к типу: ознакомительная практика и включена в обязательную часть образовательной программы по направлению подготовки 11.03.01 Радиотехника (направленность (профиль): Радиоэлектронные системы и комплексы).

Для прохождения практики студент должен обладать базовыми знаниями, умениями и навыками, полученными в результате изучения школьного курса физики и математики, а также дисциплин «Физика», «Математический анализ», «Линейная алгебра», «Аналитическая геометрия», «Дифференциальные уравнения».

Знания, умения и навыки, полученные в ходе прохождения ознакомительной практики, необходимы для успешного освоения профильных дисциплин, прохождения производственной практики и подготовки выпускной квалификационной работы.

## 2. Планируемые результаты обучения

Компетенция	Индикаторы достижения
<b>ОПК-1.</b> Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	<b>Знать:</b> фундаментальные законы природы, основные законы и методы физики, химии и математики. <b>Уметь:</b> применять законы и методы естественных наук и математики для решения задач теоретического и прикладного характера. <b>Владеть:</b> навыками использования основных теорий и методов физики, химии и математики при решении практических задач.
<b>ОПК-2.</b> Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	<b>Знать:</b> основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, приемы обработки и представления полученных данных. <b>Уметь:</b> выбирать способы и средства измерений, проводить экспериментальные исследования; находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи; разрабатывать решение конкретной задачи, выбирая оптимальный вариант, оценивая его достоинства и недостатки. <b>Владеть:</b> способами обработки и представления полученных данных, оценки погрешностей результатов измерений.
<b>ОПК-3.</b> Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности	<b>Знать:</b> знает современные принципы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных. <b>Уметь:</b> использовать информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации; решать задачи обработки данных с помощью современных средств автоматизации <b>Владеть:</b> навыками обеспечения информационной безопасности
<b>ОПК-4.</b> Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	<b>Знать:</b> современные информационные технологии и программные средства, применяемые при решении задач профессиональной деятельности; <b>Уметь:</b> выбирать современные информационные технологии и программные средства, необходимые для решения задач профессиональной деятельности; <b>Владеть:</b> навыками применения современных информационных технологий и программных средств при решении задач профессиональной деятельности.

<p><b>ПК-1.</b> Способен выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ</p>	<p><b>Знать:</b> основные методы и типовые методики математического моделирования объектов и процессов  <b>Уметь:</b> строить физические и математические модели моделей, узлов, блоков радиотехнических устройств и систем  <b>Владеть:</b> навыками компьютерного моделирования</p>
<p><b>ПК-2.</b> Способен реализовывать программы экспериментальных исследований, включая выбор технических средств и обработку результатов</p>	<p><b>Знать:</b> методики проведения исследований параметров и характеристик узлов, блоков радиотехнических устройств и систем.  <b>Уметь:</b> проводить исследования характеристик радиотехнических устройств и систем  <b>Владеть:</b> методиками организации и проведения экспериментальных исследований и обработки результатов эксперимента</p>
<p><b>ПК-3.</b> Способен выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования</p>	<p><b>Знать:</b> принципы конструирования отдельных деталей, узлов и устройств радиотехнических систем  <b>Уметь:</b> проводить оценочные расчеты характеристик деталей, узлов и устройств радиотехнических систем  <b>Владеть:</b> навыками подготовки принципиальных и монтажных электрических схем</p>
<p><b>ПК-4.</b> Способен осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p>	<p><b>Знать:</b> принципы построения технического задания при разработке деталей, узлов и устройств радиотехнических систем  <b>Уметь:</b> использовать нормативные и справочные данные при разработке проектно-конструкторской документации  <b>Владеть:</b> навыками оформления проектно-конструкторской документации в соответствии со стандартами</p>
<p><b>ПК-5.</b> Способен осуществлять организационно-методическое обеспечение технической эксплуатации радиоэлектронных систем и комплексов</p>	<p><b>Знать:</b> общие технические требования к радиоэлектронным системам и комплексам; сведения о конструкции, принципе действия, характеристиках радиоэлектронных систем и комплексов; методы технического сопровождения радиоэлектронных систем и комплексов; методы и средства контроля технического состояния радиоэлектронных систем и комплексов  <b>Уметь:</b> планировать мероприятия по техническому обслуживанию радиоэлектронных систем и комплексов при непосредственной их эксплуатации, хранении, транспортировании; проводить рекламационные работы для устранения возникших во время эксплуатации неисправностей в радиоэлектронных системах, комплексах и их составных частях  <b>Владеть:</b> методами планирования и проведения мероприятий по техническому обслуживанию радиоэлектронных систем и комплексов; методиками проведения профилактических, ремонтных работ по обеспечению и восстановлению работоспособного состояния и ресурсов радиоэлектронных систем и комплексов.</p>

### 3. Тип практики

Тип учебной практики: ознакомительная практика.

### 4. Место проведения практики

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

### 5. Этапы прохождения практики

№ п/п	Этапы (разделы) практики	Содержание учебных, практических, самостоятельных работ
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.

Для прохождения практики каждый обучающийся получает индивидуальное задание. При выполнении индивидуального задания студент по литературным источникам знакомится с технологией изготовления различных деталей и узлов радиоэлектронной аппаратуры, приводит описание указанной технологии в отчете по практике. Выполненный и оформленный отчет по учебной практике подписывается студентом и предъявляется руководителю на проверку. Отчет, удовлетворяющий предъявляемым требованиям к содержанию и оформлению, допускается к защите.

### Пример индивидуального задания на практику

#### Индивидуальное задание (2 семестр)

1. Ознакомление с производственным процессом предприятия. Вводный инструктаж по ТБ, инструктаж на рабочем месте (при необходимости).
2. Анализ индивидуального задания на практику. Сбор, обработка, анализ и систематизация фактического и литературного материала в соответствии с тематикой индивидуального задания.
3. **Тема: Погодная станция на базе барометра BMP180 термометра DS18B20**
  - Изучение и подбор оборудования, необходимого для проектирования погодной станции;
  - Получение навыков по измерению параметров сигналов;
  - Получение навыков по диагностике радиоэлектронного оборудования;
  - Программаторы: особенности работы;
  - Разработка структурной и функциональной схемы погодной станции; описание принципа работы (Межгосударственный стандарт. Единая система конструкторской документации. Правила выполнения электрических схем);
  - Подготовка отчетных материалов.

### **Индивидуальное задание (3 семестр)**

1. Ознакомление с производственным процессом предприятия. Вводный инструктаж по ТБ, инструктаж на рабочем месте (при необходимости).

2. Анализ индивидуального задания на практику. Сбор, обработка, анализ и систематизация фактического и литературного материала в соответствии с тематикой индивидуального задания.

**3. Тема: Погодная станция на базе барометра BMP180 термометра DS18B20:**

- Датчик температуры DS18B20: назначение, состав, принцип работы;
- Экран 0.96 128X64 OLED I2C для Arduino: назначение, состав, принцип работы;
- Макетная плата (Breadboard): устройство;
- Базовый микроконтроллер: назначение, состав, принцип работы;
- Барометр BMP180 (Тема-модуль v2.0): назначение, состав, принцип работы;

4. Подготовка отчетных материалов

### **Индивидуальное задание (4 семестр)**

1. Ознакомление с производственным процессом предприятия. Вводный инструктаж по ТБ, инструктаж на рабочем месте (при необходимости).

2. Анализ индивидуального задания на практику. Сбор, обработка, анализ и систематизация фактического и литературного материала в соответствии с тематикой индивидуального задания.

**3. Тема: Погодная станция на базе барометра BMP180 термометра DS18B20:**

- Аппаратная часть платформы Arduino: назначение, состав, особенности работы;
- Программирование Ардуино: изучение языка программирования;
- Версии платформы Arduino;
- Изучение программного комплекса класса EDA с открытым исходным кодом, для разработки электрических схем и печатных плат;

4. Подготовка отчетных материалов

### **Индивидуальное задание (5 семестр)**

1. Ознакомление с производственным процессом предприятия. Вводный инструктаж по ТБ, инструктаж на рабочем месте (при необходимости).

2. Анализ индивидуального задания на практику. Сбор, обработка, анализ и систематизация фактического и литературного материала в соответствии с тематикой индивидуального задания.

**3. Тема: Погодная станция на базе барометра BMP180 термометра DS18B20:**

- разработка принципиальной схемы и получение 3D модели погодной станции;
- сборка лабораторного макета погодной станции;
- диагностика лабораторного макета на качество сборки.

4. Подготовка отчетных материалов.

### **Индивидуальное задание (6 семестр)**

1. Ознакомление с производственным процессом предприятия. Вводный инструктаж по ТБ, инструктаж на рабочем месте (при необходимости).

2. Анализ индивидуального задания на практику. Сбор, обработка, анализ и систематизация фактического и литературного материала в соответствии с тематикой индивидуального задания.

**3. Тема: Погодная станция на базе барометра BMP180 термометра DS18B20**

- написание программного кода для прошивки микроконтроллера;
- отладка программного кода;
- проведение натурного эксперимента.

4. Подготовка отчетных материалов.

### **Индивидуальное задание (7 семестр)**

1. Ознакомление с производственным процессом предприятия. Вводный инструктаж по ТБ, инструктаж на рабочем месте (при необходимости).

2. Анализ индивидуального задания на практику. Сбор, обработка, анализ и систематизация фактического и литературного материала в соответствии с тематикой индивидуального задания.

3. **Тема: Планирование и обработка результатов эксперимента с использованием лабораторного макета Погодной станции:**

- понятие и классификация инженерных экспериментов;
  - измерение физических величин: типы величин; случайная величина; постоянная величина; типы погрешностей измерений. Случайные величины и их характеристики;
  - учет погрешности в записи окончательного результата измерения;
  - ведение лабораторного журнала;
  - обработка экспериментальных данных при технических измерениях;
  - оценка эффективности разработанного макета Погодной станции.
4. Подготовка отчетных материалов.

### **6. Критерии оценивания результатов освоения практики**

#### **Оценочные средства и критерии оценивания для промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация проводится в виде защиты отчета по практике.

**Отчет по практике**, формируемый обучающимся по итогам прохождения практики, содержит:

- титульный лист;
- задание на практику, включающее рабочий график (план) проведения практики, индивидуальное задание;
- отзыв руководителя о работе обучающегося в период прохождения практики;
- аннотированный отчет, включающий краткое описание проделанной работы.

#### **Вопросы к защите отчета о прохождении практики:**

1. Возможности программного комплекса класса EDA с открытым исходным кодом KiCad;
2. Методы обработки результатов эксперимента.
3. Характеристика технического задания на проектирование.
4. Способы поиска необходимой информации для аналитических обзоров и научно-технических отчетов.
5. Методы представления результатов исследований.
6. Характеристика технико-экономического обоснования проектов радиоэлектронных систем и комплексов.
7. Составные части проекта и его характеристика.
8. Методы анализа исходных данных при проектировании.

#### **Критерии выставления оценки по итогам практики**

Оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, если он представил на защиту отчет по практике, полностью соответствующий установленным требованиям, и дал исчерпывающие ответы на заданные вопросы.

Оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, если он представил на защиту отчет по практике, полностью соответствующий установленным требованиям, и уверенно отвечал на заданные вопросы, допуская несущественные ошибки.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он представил на защиту отчет по практике, в целом соответствующий установленным требованиям, при ответах на некоторые вопросы допускал существенные ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он не представил на защиту отчет по практике, в целом соответствующий установленным требованиям, либо при ответах на вопросы не дал удовлетворительных ответов.

## 7. Перечень основной и дополнительной литературы

### 7.1. Основная литература

1. Андрусевич Л. К. Электродинамика и распространение радиоволн: учебное пособие / Л. К. Андрусевич, А. А. Ищук. – Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2009. – 207 с. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/54807.html>.

2. Антенны и устройства (СВЧ): расчет и измерение характеристик: учебное пособие для вузов / Ю.Е. Мительман, Р.Р. Абдуллин, С.Г. Сычугов, С.Н. Шабунин; под общей редакцией Ю.Е. Мительмана. – М.: Издательство Юрайт, 2021. – 138 с. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/472661>.

3. Головицына М. В. Проектирование радиоэлектронных средств на основе современных информационных технологий: учебное пособие / М. В. Головицына. – М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. – 503 с. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/97578.html>.

4. Девятков Г.Н. Проектирование широкополосных согласующих устройств сверхвысоких частот: учебно-методическое пособие / Г. Н. Девятков. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2018. – 67 с. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/91691.html>.

5. Малюков С.П. Основы конструирования и технологии электронных средств: учебное пособие / С.П. Малюков, А.В. Палий, А.В. Саенко. – Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2017. – 105 с. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/87459.html>.

6. Марков Ю.В. Устройства приема и обработки сигналов: проектирование: учебное пособие для вузов / Ю.В. Марков, А.С. Боков; под научной редакцией Н.П. Никитина. – М.: Издательство Юрайт, 2021. – 109 с. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/472191>.

7. Нефедов В.И. Радиотехнические цепи и сигналы: учебник для вузов / В.И. Нефедов, А.С. Сигов; под редакцией В.И. Нефедова. – М.: Издательство Юрайт, 2021. – 266 с. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/469947>.

8. Основы теории цепей. Сборник задач: учебное пособие для вузов / В.И. Семенцов [и др.]; под редакцией В.П. Попова. – М.: Издательство Юрайт, 2021. – 285 с. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/468830>.

9. Панасюк Ю. Н. Устройства сверхвысоких частот: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлениям 211000 «Конструирование и технология электронных средств», 210400 «Радиотехника» очной и заочной форм обучения / Ю.Н. Панасюк, А.П. Пудовкин. – Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. – 80 с. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/63915.html>.

10. Плаксиенко В. С. Вещательные радиоприемные устройства: учебное пособие / В.С. Плаксиенко, Н.Е. Плаксиенко. – Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2020. – 126 с. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/107997.html>.

11. Пушкарёв В.П. Радиоприемные устройства: учебник / В.П. Пушкарёв. – М.: Ай Пи Ар Медиа, 2021. – 226 с. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/105788.html>.

12. Радиотехнические системы: учебное пособие для вузов / М. Ю. Застела [и др.]; под общей редакцией М. Ю. Застела. – М.: Издательство Юрайт, 2021. – 495 с. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/473479>.

13. Трухин М.П. Основы компьютерного проектирования и моделирования радиоэлектронных средств: практикум / М.П. Трухин; под редакцией В.Э. Иванова. – Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2018. – 176 с. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/106477.html>.

14. Формирование колебаний и сигналов: учебник для вузов / А. Р. Сафин [и др.]; под редакцией В. Н. Кулешова, Н. Н. Удалова. – М.: Издательство Юрайт, 2021. – 391 с. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/474475>.

15. Штыков В.В. Введение в радиоэлектронику: учебник и практикум для вузов / В. В. Штыков. – М.: Издательство Юрайт, 2021. – 228 с. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/471059>.

16. Электродинамика и распространение радиоволн: учебное пособие / Д. Ю. Муромцев, Ю. Т. Зырянов, П. А. Федюнин [и др.]. – Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012. – 200 с. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/63924.html>.

17. Электротехника и электроника в 3 т. Том 2. Электромагнитные устройства и электрические машины: учебник и практикум для вузов / В. И. Киселев, Э. В. Кузнецов, А. И. Копылов, В. П. Лунин; под общей редакцией В. П. Лунина. – Москва: Издательство Юрайт, 2021. – 184 с. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/469526>.

## 7.2. Дополнительная литература

1. Астайкин А. И. Радиотехнические цепи и сигналы. Том 1: учебное пособие / А. И. Астайкин, А. П. Помазков. – Саров: Российский федеральный ядерный центр – ВНИИЭФ, 2010. – 344 с. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/18444.html>.

2. Астайкин А. И. Радиотехнические цепи и сигналы. Том 2: учебное пособие / А.И. Астайкин, А. П. Помазков. – Саров: Российский федеральный ядерный центр – ВНИИЭФ, 2010. – 360 с. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/18445.html>.

3. Белов Л. А. Радиотехника. Формирование стабильных частот и сигналов: учебник для вузов / Л.А. Белов. – М.: Издательство Юрайт, 2021. – 268 с. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/479061>.

4. Боков Л. А. Электродинамика и распространение радиоволн: учебное пособие / Л. А. Боков, В. А. Замотринский, А. Е. Мандель. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2013. – 410 с. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/72050.html>.



5. Вовченко П.С. Устройства генерирования и формирования сигналов (радиопередающие устройства): практикум для студентов / П. С. Вовченко, Г.А. Дегтярь. –Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2013. – 108 с. –Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/45183.html>.

6. Галочкин В. А. Устройства приема и обработки сигналов: учебное пособие (конспект лекций) / В.А. Галочкин. – Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2015. – 425 с. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/71897.html>.

7. Гречишкин В. С. Основы теории цепей: учебное пособие / В.С. Гречишкин, Р.В. Гречишкина, Т.А. Карпинская. – Калининград: Калининградский государственный университет, 2005. – 162 с. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/23864.html>.

8. Киселев А.В. Устройства приема и обработки сигналов: учебно-методическое пособие / А.В. Киселев, Р.Ю. Белоруцкий, С.В. Тырыкин. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2017. – 55 с. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/91566.html>.

9. Ламанов А. И. Основы конструирования и технологии производства радиоэлектронных средств. Организация и методология процесса конструирования при разработке радиоэлектронных средств: учебное пособие по курсу «Основы конструирования и технологии производства радиоэлектронных средств» / А.И. Ламанов. – М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2010. – 40 с. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/31137.html>.

10. Марков Ю. В. Устройства приема и обработки сигналов: проектирование: учебное пособие для вузов / Ю. В. Марков, А. С. Боков; под научной редакцией Н. П. Никитина. – М.: Издательство Юрайт, 2021. – 109 с. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/472191>.

11. Михеенко А. М. Устройства генерирования и формирования сигналов / А.М. Михеенко. – Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2011. – 211 с. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/54778.html>.

12. Пейсахович Ю. Г. Классическая электродинамика: учебное пособие / Ю. Г. Пейсахович. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2017. – 649 с. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/91264.html>

13. Романюк В. А. Основы радиосвязи: учебник для вузов / В.А. Романюк. – М.: Издательство Юрайт, 2021. – 288 с. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/468398>.

14. Романюк В. А. Основы радиосвязи: учебник для вузов / В.А. Романюк. – М.: Издательство Юрайт, 2021. – 288 с. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/468398>.

15. Селиванова З.М. Технология радиоэлектронных средств учебное пособие по курсовому проектированию / З.М. Селиванова. – Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012. – 100 с. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/63911.html>.

16. Синельников А.В. Автоматизация конструкторско-технологической подготовки производства радиоэлектронных средств. Основы технического документооборота: учебное пособие / А.В. Синельников. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2020. – 84 с. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/99165.html>.

17. Фалько А. И. Радиоприемные устройства. Сборник задач и упражнений: учебное пособие / А. И. Фалько, Т. Я. Показаньева, М. С. Шушнов. – Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2019. – 55 с. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/90598.html>.

18. Чебышев В. В. Устройства СВЧ и антенны. Часть 1. Устройства СВЧ: учебное пособие / В. В. Чебышев. – М.: Московский технический университет связи и информатики, 2014. – 51 с. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/61568.html>.

19. Чебышев В. В. Устройства СВЧ и антенны. Часть 2: учебное пособие / В. В. Чебышев. – М.: Московский технический университет связи и информатики, 2015. – 46 с. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/61569.html>.

20. Чебышев В. В. Устройства СВЧ и антенны. Часть 3. Устройства СВЧ: учебное пособие / В.В. Чебышев. – М.: Московский технический университет связи и информатики, 2016. – 45 с. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/61570.html>.

21. Шостак А. С. Антенны и устройства СВЧ. Часть 1. Устройства СВЧ: учебное пособие / А. С. Шостак. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. – 125 с. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/14003.html>.

22. Шостак А. С. Антенны и устройства СВЧ. Часть 2. Антенны: учебное пособие / А. С. Шостак. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. – 168 с. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/14004.html>.

### **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](http://www.istokmw.ru) – сайт ФГУП «НПП Исток».  
3. Ultra Librarian свободное средство для конвертирования bxl-файлов (библиотек компонентов) в формат для САПР Eagle light. <http://webench.ti.com/cad/>.

4. Компонент и посадочное место микросхемы SN74ALS00AN (KP1533JA3). [http://webench.ti.com/cad/dlboxl.cgi/TI\\_BXL/SN74ALS00A\\_N\\_14.bxl](http://webench.ti.com/cad/dlboxl.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/register-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----8sbnarbidfksmiphlmncmld9b0i.xn--plai/>.

## 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 – 20 шт.  
Монтажные столы для сборки и отладки радиоэлектронных устройств – 5 шт.  
Персональные компьютеры – 20 шт.

Оборудование:

- а) паяльные станции – 4 шт;
- б) преднагреватели – 2 шт;
- в) источники электропитания низковольтные – 7 шт;
- г) мультиметры – 4 шт;
- д) генераторы сигналов RIGOL DG 4162 – 2 шт;
- е) стробоскопический осциллограф Trim – 1 шт;
- ж) анализаторы спектра GWINSTEK GSP-7730 – 3 шт;
- и) спектроанализатор HEWLET PACKARD 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

Microsoft Open License (Windows XP, 7, 8, 10, Server, Office 2003-2016), лицензия 66975477 от 03.06.2016 (бессрочно).

Программный комплекс класса EDA с открытым исходным кодом KiCad.

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.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 03B6A3C600B7ADA9B742A1E041DE7D81B0  
Владелец: Артеменков Михаил Николаевич  
Действителен: с 04.10.2021 до 07.10.2022