

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор по образовательной  
деятельности

\_\_\_\_\_ С.Т. Князев  
«\_\_» \_\_\_\_\_

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1159984	Схемотехника современной радиоэлектроники

Екатеринбург

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Образовательная программа</b> 1. Инженерия радиоэлектронных средств и систем	<b>Код ОП</b> 1. 11.04.01/33.02
<b>Направление подготовки</b> 1. Радиотехника	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 1. 11.04.01

Программа модуля составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Лагунов Евгений Владимирович	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	Департамент радиоэлектроники и связи

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Схемотехника современной радиоэлектроники

## 1.1. Аннотация содержания модуля

В модуле «Схемотехника современной радиоэлектроники» изучается разработка и схемотехническое проектирование аналоговых электронных устройств, их элементная база, принципы построения, основных характеристики и параметры. В рамках изучения дисциплины студентами осваиваются основы электроники, устройство, принципы работы, характеристики и параметры электронных приборов. В процессе изучения дисциплины у студентов формируются знания, умения и навыки, позволяющие осуществлять разработку и схемотехническое проектирование аналоговых узлов, и построение на их основе современных радиоэлектронных устройств.

## 1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Схемотехника современной радиоэлектроники	3
ИТОГО по модулю:		3

## 1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

## 1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Схемотехника современной радиоэлектроник и	ОПК-2 - Способен самостоятельно ставить, формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя	З-1 - Сделать обзор основных методов моделирования и математического анализа, применимых для формализации и решения задач профессиональной деятельности У-1 - Самостоятельно сформулировать задачу области профессиональной деятельности, решение которой требует

	<p>методы моделирования и математического анализа</p>	<p>использования методов моделирования и математического анализа</p> <p>У-2 - Использовать методы моделирования и математического анализа, в том числе с использованием пакетов прикладных программ для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>П-1 - Решать самостоятельно сформулированные практические задачи, относящиеся к профессиональной деятельности методами моделирования и математического анализа, в том числе с использованием пакетов прикладных программ</p>
--	---	---

### 1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Схемотехника современной**  
**радиоэлектроники**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Лагунов Евгений Владимирович	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	Департамент радиоэлектроники и связи

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Радиоэлектроники и информационных технологий - РТФ**

Протокол № 11 от 07.11.2021 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Лагунов Евгений Владимирович, Доцент, Департамент радиоэлектроники и связи

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень
  - Продвинутый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
Базовый модуль 1	Понятия и термины радиоэлектроники	Назначение дисциплины. Основные законы и понятия радиоэлектроники. Свойства электронных элементов, их классификация. Общие принципы построения схем. Показатели и характеристики узлов радиоэлектронных устройств.
Базовый модуль 2	Пассивные элементы схем	Основные и паразитные параметры резисторов, конденсаторов и индуктивностей. Выбор элементов для построения схем.
Базовый модуль 3	Полупроводниковые приборы	Достоинства и недостатки полупроводниковых приборов. Классификация, маркировка, условные обозначения и области применения полупроводниковых диодов. Классификация транзисторов. Устройство биполярного транзистора и принцип его действия. Устройство полевого транзистора и принцип его действия. Разновидности и принцип действия тиристоров.
Базовый модуль 4	Аналоговые устройства на транзисторах	Схемы включения транзистора. Особенности работы транзистора в импульсном режиме. Усилительные каскады с отрицательной обратной связью. Однотактные и двухтактные усилители мощности.
Базовый модуль 5	Аналоговые устройства на операционных усилителях	Идеальный операционный усилитель. Основные параметры и характеристики операционных усилителей. Применение обратных связей для создания устройств аналоговой обработки сигналов. Аналоговые устройства на операционных усилителях с частотно-зависимой обратной связью. Устойчивость

		операционных усилителей, охваченных обратной связью. Специализированные операционные усилители.
<b>Базовый модуль 6</b>	Пассивные и активные фильтры	Разновидности пассивных фильтров, особенности их использования. Принципы построения активных фильтров. Основные схемы активных фильтров. Выбор, расчет и моделирование фильтров.
<b>Базовый модуль 7</b>	Особенности высокочастотных устройств	Особенности разработки узлов в диапазоне высоких частот. Работа транзистора в диапазоне высоких частот. Предельные и граничные частоты усиления транзистора.
<b>Продвинутый модуль 1</b>	Показатели, характеристики и принципы построения аналоговых устройств	Назначение дисциплины. Общие принципы построения схем. Требования, предъявляемые к аналоговым устройствам. Показатели и характеристики, определяющие усиление, преобразование и искажения аналоговых сигналов.
<b>Продвинутый модуль 2</b>	Основные радиоэлементы	Основные и паразитные параметры резисторов, конденсаторов и индуктивностей. Достоинства и недостатки полупроводниковых приборов. Их классификация, маркировка, условные обозначения и области применения.
<b>Продвинутый модуль 3</b>	Аналоговые устройства на полупроводниковых приборах	Схемы включения транзистора. Усилительные каскады с отрицательной обратной связью. Однотактные и двухтактные усилители мощности. Особенности схемотехники операционных усилителей. Аналоговые устройства на операционных усилителях с частотно-зависимой обратной связью. Устойчивость операционных усилителей, охваченных обратной связью. Специализированные операционные усилители.
<b>Продвинутый модуль 4</b>	Пассивные и активные фильтры	Разновидности пассивных фильтров, особенности их использования. Принципы построения активных фильтров. Основные схемы активных фильтров. Выбор, расчет и моделирование фильтров.
<b>Продвинутый модуль 5</b>	Типовые схемотехнические узлы радиоэлектроники	Стандартные узлы радиоэлектронных схем. Особенности разработки узлов в диапазоне высоких частот.

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Схемотехника современной радиоэлектроники

#### Электронные ресурсы (издания)

1. Шогенов, А. Х., Стребков, Д. С.; Аналоговая, цифровая и силовая электроника : учебник.; Физматлит, Москва; 2017; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485494> (Электронное издание)

2. Селф, Д., Д.; Схемотехника современных усилителей; ДМК Пресс, Москва; 2011; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=129703> (Электронное издание)
3. Важенин, В. Г., Важенин, В. Г.; Аналоговые устройства на операционных усилителях : учебное пособие.; Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, Екатеринбург; 2014; <http://www.iprbookshop.ru/66142.html> (Электронное издание)
4. Дуркин, В. В.; Схемотехника аналоговых электронных устройств : учебно-методическое пособие.; Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск; 2019; <http://www.iprbookshop.ru/98740.html> (Электронное издание)
5. Дуркин, В. В.; Схемотехника аналоговых электронных устройств. Базовые схемы основных функциональных устройств : учебное пособие.; Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск; 2017; <http://www.iprbookshop.ru/91439.html> (Электронное издание)
6. Кравец, А. В.; Учебное пособие по курсу «Схемотехника аналоговых электронных устройств»; Издательство Южного федерального университета, Ростов-на-Дону, Таганрог; 2018; <http://www.iprbookshop.ru/87501.html> (Электронное издание)
7. Красько, А. С.; Схемотехника аналоговых электронных устройств : учебное пособие.; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, В-Спектр, Томск; 2006; <http://www.iprbookshop.ru/13978.html> (Электронное издание)
8. Волович, Г. И.; Схемотехника аналоговых и аналогово-цифровых электронных устройств : практическое пособие.; ДМК Пресс, Москва; 2018; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=577732> (Электронное издание)

### **Печатные издания**

1. Червяков, Г. Г.; Электронные приборы : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 200100-Приборостроение.; Феникс, Ростов-на-Дону; 2012 (6 экз.)
2. Дурнаков, А. А.; Электроника : учебно-методическое пособие для студентов всех форм обучения по направлениям: 210400 - Радиотехника; 230400 - Информационные системы и технологии; 090106 - Информационная безопасность телекоммуникационных систем; 230201 - Информационные системы и технологии.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2016 (10 экз.)
3. Важенин, В. Г., Важенин, В. Г.; Аналоговые устройства на операционных усилителях : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки 210400 "Радиотехника".; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2014 (10 экз.)
4. Хоровиц, Хоровиц П., Хилл, Хилл У., Бронин, Б. Н., Коротов, А. И., Микшис, М. Н., Поспелов, Л. В., Соболева, О. А., Чечеткин, Ю. В.; Искусство схемотехники; Мир, Москва; 2003 (45 экз.)
5. Матвиенко, В. А.; Схемотехника аналоговых и цифровых электронных устройств. Лабораторный практикум : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 11.03.02 и 11.04.02 - Инфокоммуникационные технологии и системы связи квалификации (степени) "бакалавр" и "магистр".; УМЦ УПИ, Екатеринбург; 2015 (2 экз.)

### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

<https://www.awr.com/ru/products>

### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.



### 3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Схемотехника современной радиоэлектроники

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Лабораторные занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES