

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
1163290	Схемотехнические решения систем управления

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Управление в технических системах	Код ОП 1. 27.03.04/33.01
Направление подготовки 1. Управление в технических системах	Код направления и уровня подготовки 1. 27.03.04

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Матвиенко Виталий Александрович	кандидат технических наук, доцент	Доцент	автоматики
2	Паутов Валентин Иванович	кандидат технических наук, доцент	Доцент	автоматики
3	Цветков Александр Владимирович	кандидат технических наук, доцент	Доцент	Школа бакалавриата

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Схемотехнические решения систем управления

1.1. Аннотация содержания модуля

Содержание модуля формирует у студентов: знание физических основ полупроводниковой техники; знание электрических цепей; умение осуществлять анализ электронных устройств различных типов; способность определять, заменять и усовершенствовать базовые элементы интегральных микросхем; знание основных характеристик аналоговых и цифровых интегральных схем; умение применять методы анализа и синтеза цифровых устройств на базе программируемых интегральных схем. В модуль входят дисциплины: «Аналоговая схемотехника», «Физические основы электроники», «Цифровые устройства», «Электроника», «Электротехника».

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	Физические основы электроники	3
2	Цифровые устройства	3
3	Электротехника	8
4	Электроника	3
5	Аналоговая схемотехника	4
ИТОГО по модулю:		21

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	1. Научно-фундаментальные основы профессиональной деятельности
Постреквизиты и кореквизиты модуля	1. Метрология, стандартизация и сертификация 2. Системы автоматического управления 3. Микропроцессорные системы

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
Аналоговая схемотехника	ПК-3 - Способен производить расчеты и проектировать отдельные блоки и устройства, рассчитывать алгоритмы управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления технологическими процессами в соответствии с техническим заданием	<p>З-3 - Привести примеры типовых проектных решений по простым узлам, блокам автоматизированных систем управления технологическими процессами, аналогичные подлежащим разработке</p> <p>З-4 - Перечислить основы схемотехники функциональных узлов элементов системы в объеме выполняемой функции</p> <p>З-8 - Изложить основы проектирования и конструирования радиоэлектронной аппаратуры в объеме выполняемой функции</p> <p>У-1 - Применять типовые стандартизированные решения выполнения расчетов для разработки функциональных узлов</p> <p>У-2 - Применять методы алгоритмического моделирования при выполнении расчетов для разработки функциональных узлов</p> <p>У-8 - Разрабатывать схемы конкретных аналоговых и цифровых устройств</p> <p>П-2 - Иметь практический опыт разработки простых аналоговых и цифровых устройств автоматизированных систем управления технологическими процессами</p>
Физические основы электроники	ОПК-1 - Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных закономерностей развития природы, человека и общества	<p>З-2 - Обосновать значимость использования фундаментальных естественнонаучных и философских знаний в формулировании и решении задач профессиональной деятельности знаний</p> <p>У-2 - Определять конкретные пути решения задач профессиональной деятельности на основе фундаментальных естественнонаучных знаний</p> <p>П-1 - Работая в команде, формулировать и решать задачи в рамках поставленного задания, относящиеся к области профессиональной деятельности</p>

		<p>Д-1 - Демонстрировать умение эффективно работать в команде</p>
	<p>ОПК-3 - Способен проводить исследования и изыскания для решения прикладных инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов</p>	<p>З-1 - Изложить основные приемы и методы проведения исследований и изысканий, которые могут быть использованы для решения поставленных прикладных задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>З-3 - Описать последовательность действий при обработке и интерпретации полученных результатов исследований и изысканий</p> <p>У-3 - Анализировать и объяснить полученные результаты исследований и изысканий</p> <p>П-1 - Подготовить и провести экспериментальные измерения, исследования и изыскания для решения поставленных прикладных задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>Д-1 - Проявлять заинтересованность в содержании и результатах исследовательской работы</p>
<p>Цифровые устройства</p>	<p>ПК-3 - Способен производить расчеты и проектировать отдельные блоки и устройства, рассчитывать алгоритмы управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления технологическими процессами в соответствии с техническим заданием</p>	<p>З-3 - Привести примеры типовых проектных решений по простым узлам, блокам автоматизированных систем управления технологическими процессами, аналогичные подлежащим разработке</p> <p>З-4 - Перечислить основы схемотехники функциональных узлов элементов системы в объеме выполняемой функции</p> <p>З-8 - Изложить основы проектирования и конструирования радиоэлектронной аппаратуры в объеме выполняемой функции</p> <p>У-1 - Применять типовые стандартизированные решения выполнения расчетов для разработки функциональных узлов</p> <p>У-2 - Применять методы алгоритмического моделирования при выполнении расчетов для разработки функциональных узлов</p> <p>У-8 - Разрабатывать схемы конкретных аналоговых и цифровых устройств</p>

		<p>П-2 - Иметь практический опыт разработки простых аналоговых и цифровых устройств автоматизированных систем управления технологическими процессами</p>
Электроника	<p>ОПК-4 - Способен разрабатывать элементы технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p>	<p>З-1 - Описать области фундаментальных, инженерных и других наук, освоенных за время обучения, знания которых используются при разработке заданных элементов технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>З-2 - Изложить основные принципы разработки элементов технических объектов, систем и технологических процессов</p> <p>У-1 - Оценить взаимосвязь разрабатываемого элемента с техническим объектом, системой или технологическим процессом в целом</p> <p>У-2 - Обосновать целесообразность предложенного варианта разработки элемента технического объекта, системы или технологического процесса с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>У-3 - Использовать информационные технологии для моделирования, расчета и проектирования элемента технического объекта, системы или технологического процесса</p> <p>П-1 - Выполнить разработку заданного элемента технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>Д-1 - Проявлять самостоятельность и творчество при решении поставленной задачи</p>
Электротехника	<p>ОПК-2 - Способен формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя</p>	<p>З-1 - Привести примеры использования методов моделирования и математического анализа в решении задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>У-1 - Обоснованно выбрать возможные методы моделирования и математического</p>

	методы моделирования и математического анализа	<p>анализа для предложенных задач профессиональной деятельности</p> <p>П-1 - Решать поставленные задачи, относящиеся к области профессиональной деятельности, используя освоенные за время обучения пакеты прикладных программ для моделирования и математического анализа</p> <p>Д-1 - Способность к самообразованию, к самостоятельному освоению новых методов математического анализа и моделирования</p>
--	--	--

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Физические основы электроники

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Ноговицына Татьяна Андреевна	кандидат физико- математических наук, без ученого звания	Доцент	физики
2	Повзнер Александр Александрович	доктор физико- математических наук, профессор	Заведующий кафедрой	физики
3	Степаненко Андрей Викторович	кандидат физико- математических наук, доцент	Доцент	физики
4	Цветков Александр Владимирович	кандидат технических наук, доцент	Доцент	Школа бакалавриата

Рекомендовано учебно-методическим советом института Радиозлектроники и информационных технологий - РТФ

Протокол № 6 от 26.05.2023 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Ноговицына Татьяна Андреевна, Доцент, физики
- Повзнер Александр Александрович, Заведующий кафедрой, физики
- Степаненко Андрей Викторович, Доцент, физики
- Цветков Александр Владимирович, Доцент, Школа бакалавриата

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый 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
1	Основы квантовой физики. Волновые и корпускулярные свойства электронов	Волновые свойства электронов (в том числе опыт Деввисона-Джермера). Соотношения неопределенности (в том числе электронно-лучевая трубка). Волновая функция. Уравнение Шредингера. Туннельный эффект. Автоэлектронная эмиссия. Автоионизация. Потенциальная яма для электрона.
2	Квантовые состояния электронов в атоме	Задача об атоме водорода. Многоэлектронные атомы. Спин.
3	Электронные состояния в металлах и сверхпроводниках	Электронные энергетические зоны. Электрические свойства металлов. Сверхпроводимость
4	Полупроводники	Собственные и примесные полупроводники. Контактные явления.
5	Металлы и диэлектрики в электрическом и магнитном полях	Электрическое и магнитное поле в металлах и диэлектриках. Спинтроника.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности Технология анализа образовательных задач	ОПК-3 - Способен проводить исследования и изыскания для решения прикладных инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов	Д-1 - Проявлять заинтересованность в содержании и результатах исследовательской работы

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Физические основы электроники

Электронные ресурсы (издания)

1. Савельев, И. В., Енковский, Л. Л.; Курс общей физики; Наука, Москва; 1970; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483316> (Электронное издание)
2. Волков, А. Г., Мелких, А. В.; Курс физики. Квантовая физика : учебное пособие.; Уральский федеральный университет, Екатеринбург; 2017; <http://www.iprbookshop.ru/106401.html> (Электронное издание)
3. Займан, Д., Д.; Принципы теории твердого тела; Мир, Москва; 1974; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483413> (Электронное издание)
4. Ашкрофт, Н., Н.; Физика твердого тела; Мир, Москва; 1979; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483336> (Электронное издание)
5. Ашкрофт, Н., Н.; Физика твердого тела; Мир, Москва; 1978; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483337> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Савельев, И. В.; Курс общей физики : Учеб. пособие для вузов: В 3 т. Т. 3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц; Наука, Москва; 1987 (23 экз.)
2. Валишев, М. Г., Повзнер, А. А.; Курс общей физики : учеб. пособие для студентов вузов,

обучающихся по техн. направлениям подгот. и специальностям.; Лань, Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар; 2009 (1440 экз.)

3. Волькенштейн, В. С.; Сборник задач по общему курсу физики : для студентов техн. вузов.; Специальная Литература: Лань, Санкт-Петербург; 1999 (1231 экз.)

4. Чертов, А. Г., Воробьев, А. А.; Задачник по физике : учеб. пособие для втузов.; Физматлит, Москва; 2003 (440 экз.)

5. Епифанов, Г. И.; Физика твердого тела : учеб. пособие для втузов.; Высшая школа, Москва; 1977 (28 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Карпов Ю.Г. Измерение сопротивления металлического проводника: методические указания к лабораторной работе №12 по физике / Ю.Г. Карпов. - Екатеринбург : УрФУ, 2018.- 18с . Режим доступа: https://kf-info.urfu.ru/fileadmin/user_upload/site_62_6389/pdf/new/12.pdf

2. Карпов Ю.Г. Определение электродвижущей силы и внутреннего сопротивления источника тока компенсационным методом: методические указания к лабораторной работе № 13 по физике / Ю.Г. Карпов - Екатеринбург: УрФУ, 2010. – 12 с. Режим доступа: http://kf.info.urfu.ru/fileadmin/user_upload/site_62_6389/pdf/13.pdf

3. Карпов Ю.Г. Изучение магнитных полей и свойств ферромагнетика : методические указания к лабораторной работе № 18 по физике / Ю.Г. Карпов, А.Н. Филанович, С.М. Подгорных, А.Ю. Бункин - Екатеринбург : УрФУ, 2012. – 20 с. Режим доступа: http://kf.info.urfu.ru/fileadmin/user_upload/site_62_6389/pdf/18.pdf

4. Малышев Л.Г. Исследование полупроводникового резистора: методические указания к лабораторной работе № 33 по физике /Л.Г. Малышев , А.В. Мелких, А.А. Повзнер, А.Н. Филанович, О.В. Аношина. - Екатеринбург : УрФУ, 2017. -15с. Режим доступа: https://kf-info.urfu.ru/fileadmin/user_upload/site_62_6389/pdf/new/33.pdf

5. Карпов Ю.Г. Исследование эффекта Холла в полупроводниках: методические указания к лабораторной работе №35 по физике / Ю.Г. Карпов, А.Н. Филанович. - Екатеринбург : УрФУ, 2016. – 22с. Режим доступа https://kf-info.urfu.ru/fileadmin/user_upload/site_62_6389/pdf/new/35.pdf

6. Карпов Ю.Г. Изучение электрических свойств полупроводникового диода: методические указания к лабораторной работе №36 по физике / Ю.Г. Карпов, А.Н. Филанович, Л.Г. Малышев, О.А. Чикова, К.Ю. Шмакова - Екатеринбург.: УрФУ, 2017. – 23с. Режим доступа: https://kf-info.urfu.ru/fileadmin/user_upload/site_62_6389/pdf/new/36.pdf

7. Степаненко А.В. Исследование свойств р-п перехода: ЭОР УрФУ, Тип: ЭИ / Степаненко А.В., Филанович – Екатеринбург: УрФУ, 2020. - Режим доступа: <https://study.urfu.ru/Aid/ViewMeta/14042>

8. Бункин А.Ю. Графические методы обработки результатов измерений в учебной физической лаборатории: ЭОР УрФУ. Тип: ЭИ. / Бункин А.Ю., Ватолина Н.Д., Михалева О.В. – Екатеринбург: УрФУ, 2019. - Режим доступа: <http://study.urfu.ru/Aid/ViewMeta/13937>

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.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. <http://e.lanbook.com/> - ЭБС "Лань" Издательство "Лань"
2. <http://lib.urfu.ru/> – зональная научная библиотека УрФУ
3. <https://openedu.urfu.ru/minors/> – образовательный портал УрФУ.
4. <http://www.intuit.ru/> – Национальный Открытый университет «Интуит».
5. <https://www.coursera.org/> – массовые открытые онлайн-курсы;
6. <https://www.edx.org/> – массовые открытые онлайн-курсы;
7. <https://openedu.ru/> – национальная платформа открытого образования;
8. <http://www.yandex.ru> – поисковая система Яндекс
9. <http://www.google.com> – поисковая система Google

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Физические основы электроники

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	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM National Instruments LabVIEW (LabVIEW Academic Standart Suite)
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM National Instruments LabVIEW (LabVIEW Academic Standart Suite)

		<p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	
3	Лабораторные занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</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> <p>Специализированное учебно-лабораторное оборудование для выполнения лабораторных работ в соответствии с рабочей программой дисциплины.</p> <p>Виртуальные лаборатории, выполняемые на ПК, аналогичные лабораторным работам полного цикла физического практикума.</p>	National Instruments LabVIEW (LabVIEW Academic Standart Suite)
4	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p>	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

		<p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	Не требуется
6	Самостоятельная работа студентов	<p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Цифровые устройства

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Паутов Валентин Иванович	кандидат технических наук, доцент	Доцент	автоматики
2	Цветков Александр Владимирович	кандидат технических наук, доцент	Доцент	Школа бакалавриата

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

Протокол № 6 от 26.05.2023 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Паутов Валентин Иванович, Доцент, автоматика
- Цветков Александр Владимирович, Доцент, Школа бакалавриата

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый 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
P1	Схемотехника цифровых устройств	Двоичная система счисления. Преобразование непрерывного аналогового сигнала в виде кодов. Алгебра логики. Основные теоремы и положения алгебры логики. Булевы функции, Минимизация булевых функций. Базисные функции И, ИЛИ, НЕ, И-НЕ, ИЛИ-НЕ. Переход из базиса И-НЕ в базис ИЛИ-НЕ и наоборот. Ключевые схемы на биполярных и на комплементарных МДП-транзисторах. Транзисторно-транзисторные логические элементы (ТТЛ). Выполняемые ими логические функции. Логические элементы на КМОП-транзисторах.
P2	Комбинационные устройства	Дешифраторы, шифраторы. Назначение, выполняемые логические функции. Методы описания работы дешифраторов и шифраторов. Мультиплексоры. Назначение, выполняемые логические функции. Методы описания работы мультиплексора. Реализация логических функций на основе мультиплексора. Демультимплексоры. Назначение, выполняемые логические функции. Методы описания работы демультимплексора. Реализация логических функций на основе демультимплексора. Сумматоры. Назначение, выполняемые

		логические функции. Методы описания работы последовательного многоуровневого сумматора. Арифметико-логические устройства. Назначение, выполняемые логические функции.
Р3	Триггерные устройства	Триггер как простейший конечный автомат, обладающий памятью. Его основное назначение и свойства. Типы триггеров: RS-типа, D-триггер, T- триггер, универсальный JK-триггер. Методы описания работы триггеров.
Р4	Счетчики импульсов	Счетчик как конечный автомат, предназначенный для подсчета сигналов в виде логической единицы, хранения, выдачи в параллельном виде двоичных кодов. Разновидности счетчиков, параметры. Методы описания работы счетчиков, организация реверса. Недвоичные счетчики.
Р5	Регистры	Регистр как конечный автомат, предназначенный для приема, хранения, и выдачи двоичных чисел в определенном коде. Параметры регистров. Команды управления работой регистров. Параллельные регистры, назначение, области применения. Регистры сдвига назначение, области применения. Преобразование параллельного кода в последовательный. Методы описания работы регистров. Универсальные регистры. Их схемотехнические возможности и области применения.
Р6	Запоминающие устройства	Функции запоминающих устройств (ЗУ). Хранение программы работы цифровых систем обработки информации, хранение исходных данных и результатов обработки, обмен цифровой информацией между отдельными частями системы. Классификация полупроводниковых ЗУ. Структурная схема ЗУ. Постоянные и программируемые ЗУ. Масочные ЗУ. Команды управления ЗУ.
Р7	Преобразователи аналоговой и цифровой информации	Аналого-цифровые преобразователи (АЦП). Назначение, области применения. Основные характеристики и параметры АЦП. Типы АЦП. Связь между быстродействием и разрешающей способностью АЦП. Структурная схема АЦП. Погрешности АЦ-преобразования. АЦП в интегральном исполнении. Назначение аналогового компаратора в АЦ-преобразователях. Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП). Назначение, области применения. Основные характеристики и параметры ЦАП. Типы ЦАП. Связь между быстродействием и разрешающей способностью ЦАП. Структурная схема ЦАП. Погрешности цифро-аналогового преобразования. ЦАП в интегральном исполнении.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	профориентационная деятельность	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной профессиональной деятельности	ПК-3 - Способен производить расчеты и проектировать отдельные блоки и устройства, рассчитывать алгоритмы управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления технологическими процессами в соответствии с техническим заданием	З-3 - Привести примеры типовых проектных решений по простым узлам, блокам автоматизированных систем управления технологическими процессами, аналогичные подлежащим разработке

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Цифровые устройства

Электронные ресурсы (издания)

1. Бондаренко, А. В.; Аналого-дискретные и цифровые цепи и системы : учебное пособие.; Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, Санкт-Петербург; 2011; <http://www.iprbookshop.ru/18982.html> (Электронное издание)
2. 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)
3. Палий, А. В.; Комбинационные цифровые устройства : учебное пособие.; Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, Таганрог; 2017; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499939> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Волович, Г. И.; Схемотехника аналоговых и аналого-цифровых электронных устройств; Додэка-XXI, Москва; 2007 (89 экз.)
2. Пухальский, Г. И.; Цифровые устройства : Учеб. пособие для вузов.; Политехника, Санкт-Петербург; 1996 (13 экз.)
3. Калабеков, Б. А.; Цифровые устройства и микропроцессорные системы : учебник для сред. спец. учеб. заведений связи по специальностям 2004, 2005, 2006.; Горячая линия - Телеком, Москва; 2000 (6 экз.)
4. Браммер, Ю. А., Пащук, И. Н.; Импульсные и цифровые устройства : Учебник для студентов сред. специальных электрорадиоприборостроит. учеб. заведений.; Высшая школа, Москва; 2002 (6 экз.)
5. Браммер, Ю. А., Пащук, И. Н.; Импульсные и цифровые устройства : Учебник для студентов сред. спец. электрорадиоприборостроит. учеб. заведений.; Высшая школа, Москва; 2002 (10 экз.)
6. , Паутов, В. И., Секисов, Ю. Н., Муханов, В. В.; Цифровые устройства : метод. указания для выполнения контрольного задания N 2 по дисциплине "Электроника" для студентов всех форм обучения специальностей 210100 - Упр. и информатика в техн. системах.; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2005; <http://library.ustu.ru/dspace/handle/123456789/1649> (Электронное издание)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

ЭБС "Лань" Издательство "Лань" <http://e.lanbook.com/>

Applied Science & Technology Source EBSCO publishing <http://search.ebscohost.com>

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.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Портал информационно-образовательных ресурсов Уральского федерального университета: <http://study.ustu.ru/info/default.aspx>

• Официальный сайт Института радиоэлектроники и информационных технологий:

<http://rtf.ustu.ru/>

• Образовательный математический сайт Exponenta.ru. Раздел Mathcad.

<http://www.exponenta.ru/soft/mathcad/mathcad.asp>

• портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ study.urfu.ru.

• библиотечная информационная система УрФУ lib.urfu.ru;

• электронный научный архив УрФУ elar.urfu.ru;

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Цифровые устройства

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	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
2	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

		процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmс</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p>
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	Не требуется

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Электротехника

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Матвиенко Виталий Александрович	кандидат технических наук, доцент	Доцент	автоматики
2	Цветков Александр Владимирович	кандидат технических наук, доцент	Доцент	Школа бакалавриата

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

Протокол № 6 от 26.05.2023 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Матвиенко Виталий Александрович, Доцент, автоматика
- Цветков Александр Владимирович, Доцент, Школа бакалавриата

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый 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
P1	Сигналы и их основные характеристики	Информация. Сообщение. Сигнал. Классификация сигналов. Гармоническое колебание и его параметры. Представление гармонических колебаний на комплексной плоскости. Векторная диаграмма. Импульсные сигналы и их параметры. Среднее, средне-выпрямленное и действующее значения периодического колебания. Спектральное представление периодических сигналов. Спектральное представление непериодических сигналов. Функция включения и дельта-функция, их связь и спектры.
P2	Основные понятия и законы электрических цепей	Электрическая цепь. Основные и вспомогательные элементы электрических цепей. Электрическая схема. Идеализированные пассивные и активные элементы электрической цепи. Управляемые (зависимые) источники. Реальные элементы электрических цепей. Схемы замещения. Соединения элементов. Топологические элементы электрической цепи. Первый и второй законы Кирхгофа. Система уравнений электрического равновесия цепи. Классификация электрических цепей. Принцип наложения.
P3	Линейные электрические цепи при гармоническом воздействии	Сопrotивление, индуктивность и емкость при гармоническом воздействии. Метод комплексных амплитуд. Последовательная RLC-цепь. Резонанс напряжений. Закон Ома в комплексной форме. Второй закон Кирхгофа в комплексной форме. Параллельная RLC-цепь. Резонанс токов. Первый закон Кирхгофа в комплексной форме. Мощность в цепи

		гармонического тока. Комплексные частотные характеристики цепи (КЧХ). Амплитудно-частотная, фазочастотная и амплитудно-фазовая характеристики. Годограф. Входные и передаточные КЧХ. Трехфазные электрические цепи.
P4	Методы расчета электрических цепей в установившихся режимах	Эквивалентные преобразование участка цепи с последовательным и параллельным соединением элементов. Эквивалентные преобразования треугольника в звезду и звезды в треугольник. Эквивалентные преобразования источников напряжения и тока. Перенос источников. Метод контурных токов. Метод узловых напряжений. Метод наложения. Теорема взаимности (обратимости). Теорема компенсации (замещения). Метод эквивалентного источника.
P5	Цепи с взаимной индуктивностью	Цепи с взаимной индуктивностью при произвольном воздействии. Цепи с взаимной индуктивностью при гармоническом воздействии. Особенности расчета индуктивно связанных цепей. Линейный трансформатор. Ток намагничивания. Вносимое сопротивление. Совершенный трансформатор. Идеальный трансформатор. Автотрансформатор.
P6	Резонансные цепи	Последовательный колебательный контур: резонансная частота; характеристическое сопротивление; добротность и затухание; напряжение на реактивных элементах при резонансе; входное сопротивление и входная проводимость; абсолютная, относительная и обобщенная расстройки; передаточные характеристики; полоса пропускания. Параллельный колебательный контур: комплексная входная проводимость; резонансная частота; комплексное входное сопротивление; ток в реактивных элементах контура при резонансе; передаточные характеристики.
P7	Прохождение сигналов через линейные стационарные электрические цепи с сосредоточенными параметрами	Классический метод определения отклика цепи путем решения дифференциальных уравнений электрического равновесия цепи. Определение отклика цепи по ее частотным характеристикам. Операторный метод определения отклика цепи. Временные характеристики цепи. Определение отклика цепи по ее временным характеристикам. Связь временных и частотных характеристик цепи. Условия неискаженной передачи сигнала через линейную электрическую цепь. Согласование источника с нагрузкой.
P8	Переходные процессы в линейных стационарных электрических цепях с сосредоточенными параметрами	Коммутация. Переходные процессы. Законы коммутации и начальные условия. Классический метод анализа переходных процессов. Принужденный режим. Свободные процессы. Переходные процессы в цепях первого порядка. Постоянная времени цепи первого порядка. Переходные процессы в последовательной RLC-цепи.
P9	Четырехполюсники	Основные задачи теории четырехполюсников. Классификация четырехполюсников. Соединения четырехполюсников. Основные уравнения четырехполюсников. Физический смысл первичных параметров четырехполюсника. Т-образная и П-образная схемы замещения пассивного четырёхполюсника. Входные сопротивления пассивного четырёхполюсника. Параметры холостого хода и короткого замыкания. Характеристические параметры пассивных

		четырёхполюсников. Каскадное соединение четырёхполюсников. Схемы замещения неавтономных проходных четырёхполюсников.
P10	Цепи с распределенными параметрами	Дифференциальные уравнения однородной линии. Однородная линия при гармоническом воздействии. Прямая и отраженная волны. Коэффициент отражения. Согласованный режим работы линии. Линия без потерь. Режимы бегущих, стоячих и смешанных волн. Коэффициент бегущей волны. Коэффициент стоячей волны. Входное сопротивление линии. Линия без искажений.
P11	Нелинейные электрические цепи	Классификация нелинейных элементов и цепей. Эквивалентные преобразования цепей с нелинейными сопротивлениями. Расчет нелинейных цепей постоянного тока. Нелинейное сопротивление при произвольном воздействии. Нелинейные искажения. Коэффициент гармоник. Метод проекций. Режим малого сигнала. Режим большого сигнала. Метод линеаризации.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности Технология самостоятельной работы	ОПК-2 - Способен формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа	Д-1 - Способность к самообразованию, к самостоятельному освоению новых методов математического анализа и моделирования

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Электротехника

Электронные ресурсы (издания)

- Кузовкин, В. А.; Теоретическая электротехника : учебник.; Логос, Москва; 2006; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89927> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Матвиенко, В. А.; Основы теории цепей : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 27.03.04 - Управление в технических системах в УрФО.; УМЦ УПИ, Екатеринбург; 2016 (2 экз.)
2. Матвиенко, В. А.; Электротехника. Лабораторный практикум : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 220400 - Управление в технических системах в УрФО.; УМЦ УПИ, Екатеринбург; 2014 (2 экз.)
3. Попов, В. П.; Основы теории цепей : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению "Радиотехника".; Высшая школа, Москва; 2003 (51 экз.)
4. Кузовкин, В. А.; Теоретическая электротехника : учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлениям "Технология, оборудование и автоматизация машиностроит. пр-в", "Автоматизация и упр." и специальностям "Технология машиностроения", "Металлорежущие станки и инструменты", "Автоматизация технол. процессов и пр-в".; Логос, Москва; 2006 (51 экз.)
5. Бирюков, В. Н., Попов, В. П., Семенцов, В. И.; Сборник задач по теории цепей : по специальности "Радиотехника".; Высшая школа, Москва; 1985 (108 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

<http://elibrary.ru>

<http://journals.rcsi.science/>

<http://www.biblioclub.ru/>

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.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

<http://www.ieee.org/ieeexplore>

<http://www.viniti.ru/>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Электротехника

Сведения об оснащении дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в	Не требуется

		соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Не требуется
3	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Персональные компьютеры по количеству обучающихся	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
4	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Не требуется
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Не требуется
6	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Персональные компьютеры по количеству обучающихся	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Электроника

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Паутов Валентин Иванович	кандидат технических наук, доцент	Доцент	автоматики
2	Цветков Александр Владимирович	кандидат технических наук, доцент	Доцент	Школа бакалавриата

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

Протокол № 6 от 26.05.2023 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Паутов Валентин Иванович, Доцент, автоматика
- Цветков Александр Владимирович, Доцент, Школа бакалавриата

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый 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
P1	Полупроводниковые диоды	Полупроводниковый диод. Принцип работы. Параметры диодов, характеризующие их вольт-амперную характеристику и физические свойства. Выпрямительные диоды. Применение диодов в источниках питания. Диод Шоттки. Принцип работы. Вольт-амперная характеристика диода, параметры. Стабилитроны и стабисторы. Вольт-амперная характеристика стабилитрона. Параметры стабилитрона. Условные графические обозначения стабилитронов. Применение стабилитронов в источниках питания. Условные графические обозначения диодов.
P2	Биполярные транзисторы	Устройство и принцип действия биполярного транзистора. Схемы включения биполярного транзистора: с общей базой, с общим эмиттером, с общим коллектором. Входные и выходные статические характеристики транзистора. Семейство характеристик. Влияние температуры на статические характеристики. Входные и выходные статические характеристики транзистора в схеме с общим эмиттером. Статический коэффициент передачи тока базы. Влияние температуры на входные и выходные статические характеристики. Схемы замещения биполярного транзистора. Т-образная схема замещения транзистора. Биполярный транзистор как линейный четырёхполюсник. Уравнения четырёхполюсника. Система h-параметров транзистора. Физический смысл h-параметров. Связь между h-параметрами

		и физическими параметрами транзистора. Условное графическое обозначение биполярных транзисторов на принципиальных схемах.
Р3	Полевые транзисторы	Полевые транзисторы. Упрощённая конструкция полевого транзистора с управляющим р-п переходом. Принцип работы полевого транзистора. Передаточная и выходная статические характеристики полевого транзистора. Низкочастотные дифференциальные параметры полевого транзистора. МДП-транзисторы с индуцированным и встроенным каналом. Принцип действия. Передаточные статические характеристики МДП-транзисторов с индуцированным и встроенным каналами. Условные графические обозначения МДП-транзисторов на принципиальных схемах.
Р4	Оптоэлектронные приборы	Источники и приемники светового излучения. Принцип работы. Характеристики и параметры оптоэлектронных приборов. Области применения оптоэлектронных приборов. Условное графическое обозначение оптоэлектронных приборов.
Р5	Тиристоры	Тиристоры и тиристорные устройства. Устройство и принцип действия тиристоров. Основные характеристики и параметры тиристоров. Применение тиристоров. Обозначение на принципиальных схемах.
Р6	Схемотехника аналоговых электронных устройств	Усилители аналоговых сигналов. Основные характеристики и параметры. Коэффициент усиления, полоса пропускания, нелинейные искажения. Биполярный транзистор как усилитель тока и мощности. Схемы включения транзистора. Коэффициент передачи по напряжению, току, мощности. Нагрузочный режимы работы биполярного транзистора. Нагрузочная прямая для постоянного и переменного токов. Рабочая точка. Обеспечение стабильности рабочей точки. Эквивалентные схемы замещения усилительного каскада. Характеристики и параметры усилительного каскада.
Р7	Вторичные источники питания	Назначение, области применения. Основные характеристики и параметры. Выпрямители, назначение. Основные характеристики и параметры. Преобразователи электрической энергии инверторы, конверторы. Основные характеристики и параметры. Области применения. Линейные и импульсные стабилизаторы напряжения. Основные характеристики и параметры.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	профориентационная деятельность	Технология формирования уверенности и	ОПК-4 - Способен разрабатывать элементы	Д-1 - Проявлять самостоятельность и творчество

		готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений	при решении поставленной задачи
--	--	---	--	---------------------------------

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Электроника

Электронные ресурсы (издания)

1. Лаппи, Ф. Э.; Анализ простых электронных цепей: от электротехники к электронике. Схемы с диодами и транзисторами : учебное пособие.; Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск; 2012; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228790> (Электронное издание)
2. Земляков, В. Л.; Электротехника и электроника : учебник.; Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону; 2008; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=241108> (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)

Печатные издания

1. 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.)
2. Ямпурин, Н. П.; Электроника : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки "Инфокоммуникационные технологии и системы связи", квалификации (степени) "бакалавр".; Академия, Москва; 2015 (5 экз.)
3. Миловзоров, О. В., Панков, И. Г.; Электроника : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. бакалавров и магистров "Технология, оборудование и автоматизация машиностроит. пр-в" и направлению подгот. дипломир. специалистов "Конструкт.-технол. обеспечение машиностроит. пр-в".; Высшая школа, Москва; 2006 (32 экз.)
4. Матвиенко, В. А.; Электроника : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 220400 - Управление в технических системах в УрФО.; УМЦ УПИ, Екатеринбург; 2012 (2 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

ЭБС "Лань" Издательство "Лань" <http://e.lanbook.com/>

Applied Science & Technology Source EBSCO publishing <http://search.ebscohost.com>

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.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Портал информационно-образовательных ресурсов Уральского федерального университета: <http://study.ustu.ru/info/default.aspx>

- Официальный сайт Института радиоэлектроники и информационных технологий:
<http://rtf.ustu.ru/>
- Образовательный математический сайт Exponenta.ru. Раздел Mathcad.
<http://www.exponenta.ru/soft/mathcad/mathcad.asp>
- портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ study.urfu.ru.
- библиотечная информационная система УрФУ lib.urfu.ru;
- электронный научный архив УрФУ elar.urfu.ru;

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Электроника

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>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p>

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>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p>
3	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p>	Не требуется
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	Не требуется
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	Не требуется

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Аналоговая схемотехника

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Паутов Валентин Иванович	кандидат технических наук, доцент	Доцент	автоматики
2	Цветков Александр Владимирович	кандидат технических наук, доцент	Доцент	Школа бакалавриата

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

Протокол № 6 от 26.05.2023 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Паутов Валентин Иванович, Доцент, автоматики
- Цветков Александр Владимирович, Доцент, Школа бакалавриата

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый 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
P1	Усилительные устройства	Усилительные устройства для преобразования аналоговых и импульсных сигналов. Основные характеристики и области применения. Полосовые и режекторные фильтры. Их основные характеристики и параметры.
P2	Выходные и согласующие каскады	Выходные и согласующие каскады для преобразования аналоговых и импульсных сигналов. Их основные характеристики и параметры. Дифференциальный усилительный каскад. Его применение для преобразования аналоговых и импульсных сигналов.
P3	Операционные усилители	Основные схемы включения операционного усилителя (ОУ). Вычислительные схемы на основе ОУ. Операции суммирования, вычитания, интегрирования для аналоговых и цифровых сигналов.

Р4	Генераторы	<p>Генераторы на основе операционного усилителя. Мультивибратор, заторможенный мультивибратор, генератор пилообразного напряжения. Их основные характеристики и параметры.</p> <p>Цифро-аналоговые преобразователи на основе ОУ. Их основные характеристики и параметры.</p> <p>Условные графические обозначения на принципиальных схемах.</p>
----	------------	--

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	профориентационная деятельность	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ПК-3 - Способен производить расчеты и проектировать отдельные блоки и устройства, рассчитывать алгоритмы управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления технологическими процессами в соответствии с техническим заданием	З-3 - Привести примеры типовых проектных решений по простым узлам, блокам автоматизированных систем управления технологическими процессами, аналогичные подлежащим разработке

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Аналоговая схемотехника

Электронные ресурсы (издания)

1. Бондаренко, А. В.; Аналого-дискретные и цифровые цепи и системы : учебное пособие.; Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, Санкт-Петербург; 2011; <http://www.iprbookshop.ru/18982.html> (Электронное издание)
2. 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. Волович, Г. И.; Схемотехника аналоговых и аналого-цифровых электронных устройств; Додэка-XXI, Москва; 2007 (89 экз.)
2. Павлов, В. Н., Ногин, В. Н.; Схемотехника аналоговых электронных устройств : Учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям "Радиотехника", "Электроника и микроэлектроника".; Горячая линия - Телеком, Москва; 2003 (52 экз.)
3. Ногин, В. Н.; Аналоговые электронные устройства : учеб. пособие для вузов.; Радио и связь, Москва; 1992 (27 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

ЭБС "Лань" Издательство "Лань" <http://e.lanbook.com/>

Applied Science & Technology Source EBSCO publishing <http://search.ebscohost.com>

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.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Портал информационно-образовательных ресурсов Уральского федерального университета: <http://study.ustu.ru/info/default.aspx>

• Официальный сайт Института радиоэлектроники и информационных технологий:

<http://rtf.ustu.ru/>

• Образовательный математический сайт Exponenta.ru. Раздел Mathcad.

<http://www.exponenta.ru/soft/mathcad/mathcad.asp>

• портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ study.urfu.ru.

• библиотечная информационная система УрФУ lib.urfu.ru;

• электронный научный архив УрФУ elar.urfu.ru;

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Аналоговая схемотехника

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	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
2	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Периферийное устройство Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Оборудование, соответствующее требованиям	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

		организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
5	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Не требуется