

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
1161009	Электротехника и основы промышленной электроники

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Информационные системы в научно-технических и социально-экономических технологиях 2. Инноватика и интеллектуальная собственность 3. Химическая технология материалов новой техники 4. Управление качеством	Код ОП 1. 09.03.02/33.01 2. 27.03.05/33.02 3. 18.03.01/33.02 4. 27.03.02/33.01
Направление подготовки 1. Информационные системы и технологии; 2. Инноватика; 3. Химическая технология; 4. Управление качеством	Код направления и уровня подготовки 1. 09.03.02; 2. 27.03.05; 3. 18.03.01; 4. 27.03.02

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Никифоров Сергей Владимирович	доктор физико- математических наук, доцент	Заведующий кафедрой	физических методов и приборов контроля качества

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ **Электротехника и основы промышленной электроники**

1.1. Аннотация содержания модуля

Изучение данного модуля позволит студентам овладеть практическими навыками проектирования и расчета аналоговых электронных схем, знаниями в области основных методов расчета установившихся и переходных процессов в электрических цепях, а также их применению к наиболее распространенным в инженерной практике электронным аналоговым схемам, включая усилители, выпрямители, стабилизаторы и другие устройства, изучить свойства и характеристики полупроводниковых элементов: диодов, биполярных и полевых транзисторов, тиристоров, операционных усилителей.

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	Электротехника и основы промышленной электроники	5
ИТОГО по модулю:		5

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
Электротехника и основы промышленной электроники	ОПК-4 - Способен разрабатывать элементы технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических,	З-1 - Описать области фундаментальных, общеинженерных 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>экологических, социальных ограничений</p>	<p>З-2 - Изложить основные принципы разработки элементов технических объектов, систем и технологических процессов</p> <p>З-3 - Характеризовать роль экономических, экологических, социальных ограничений в разработке 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>
	<p>ОПК-6 - Способен выполнять настройку технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации</p>	<p>З-1 - Перечислить основные параметры функционирования технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности в соответствии с имеющейся технической документацией</p> <p>З-2 - Объяснить принципы и основные правила и методы настройки технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации</p>

		<p>З-3 - Привести примеры использования цифровых технологий для настройки технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности</p> <p>У-1 - Регулировать основные параметры функционирования технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности в соответствии с имеющейся технической документацией</p> <p>У-2 - Определять основные параметры функционирования технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности для установления соответствия имеющейся технической документации</p> <p>У-3 - Оптимизировать с помощью цифровых технологий настройки технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации</p> <p>П-1 - Проводить организацию настройки и настройку технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации</p> <p>П-2 - Осуществлять контроль соответствия имеющейся технической документации и необходимую корректировку основных параметров функционирования технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности</p> <p>Д-1 - Внимательно и ответственно относиться к выполнению требований технической документации</p>
--	--	--

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной форме.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Электротехника и основы промышленной
электроники

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Никифоров Сергей Владимирович	доктор физико- математических наук, доцент	Профессор	Кафедра физических методов и приборов контроля качества

Рекомендовано учебно-методическим советом института Физико-технологический

Протокол № 9 от 14.05.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Никифоров Сергей Владимирович, Профессор, физических методов и приборов контроля качества

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	Основные понятия теории цепей	Основные определения. Электрическая цепь. Электрический ток. Напряжение. Электродвижущая сила (ЭДС). Мощность и энергия. Схемы электрической цепи. Идеализированные пассивные элементы. Сопротивление. Емкость. Индуктивность. Идеализированные активные элементы. Идеализированный источник напряжения (ЭДС). Идеализированный источник тока. Схемы замещения реальных источников. Топология электрических цепей. Топологические элементы. Понятие о компонентных и топологических уравнениях. Законы Кирхгофа. Система уравнений электрического равновесия. Понятие об уравнениях электрического равновесия. Классификация электрических цепей.
P2	Линейные цепи при гармоническом воздействии	Понятие о гармонических функциях. Понятие комплексной амплитуды. Компонентные уравнения в комплексной форме. Законы Кирхгофа в комплексной форме. Порядок анализа цепи методом комплексных амплитуд. Комплексное сопротивление и проводимость участка цепи. Мгновенная, активная, полная и реактивная мощности. Согласование источника энергии с нагрузкой.

P3	Методы анализа сложных электрических цепей	Метод узловых напряжений. Метод контурных токов. Принцип наложения. Теорема об эквивалентном источнике
P4	Четырехполосники	Основные уравнения и системы параметров. Функции четырехполосника. Электрические фильтры. Определение, основные параметры и классификация. Фильтры низких частот. Фильтры высоких частот. Последовательный колебательный контур. Параллельный колебательный контур.
P5	Переходные процессы в электрических цепях	Понятие о переходном процессе. Законы коммутации. Классический метод анализа переходных процессов. Сущность метода. Анализ переходных процессов в RL-цепи. Переходный процесс в RC-цепи. Переходный процесс в RLC-цепи. Аперiodический и колебательный процессы. Переходные характеристики линейных цепей.
P6	Полупроводниковые приборы	<p>Электропроводность полупроводников. Носители заряда в полупроводниках. Собственные и примесные полупроводники. Электронно-дырочный (p-n) переход. Полупроводниковые диоды.</p> <p>Выпрямительные диоды. Высокочастотные диоды. Стабилитроны, их ВАХ, параметры. Варикапы. Туннельные диоды. Диоды Шоттки. Биполярные транзисторы. Устройство и принцип действия. Режимы работы. Физические процессы в транзисторе. Соотношения между токами. Усилительные свойства транзистора. Схемы включения биполярного транзистора: с общей базой, с общим эмиттером, с общим коллектором. Статические вольт-амперные характеристики биполярного транзистора. Полевые транзисторы. Полевые транзисторы с p-n-затвором. Структура и принцип действия. Статические ВАХ транзистора. Полевые транзисторы с изолированным затвором. Структура, принцип работы, характеристики. Параметры полевых транзисторов.</p> <p>Тиристоры. Диодные тиристоры.</p> <p>Триодные тиристоры. Полупроводниковые оптоэлектронные приборы. Фоторезистор. Фотодиод. Фототранзисторы и фототиристоры. Светодиоды. Оптопары. Интегральные микросхемы</p>
P7	Аналоговые электронные устройства	Классификация и основные параметры усилителей. Обобщенная схема усилителя. Коэффициент усиления. Частотные характеристики: амплитудно-частотная (АЧХ), фазочастотная (ФЧХ). Полоса пропускания усилителя. Переходная характеристика. Линейные и нелинейные искажения. Амплитудная характеристика усилителя, входной динамический диапазон. Обратная связь в усилителях.

		Усилители переменного напряжения. Режим усилителя по постоянному току. Выбор рабочей точки. Цепи смещения. Анализ динамического режима усилителей напряжения. Операционные усилители (ОУ). Структура, параметры и характеристики. Применение операционных усилителей: инвертирующий усилитель, инвертирующий сумматор, неинвертирующий усилитель, повторитель напряжения, дифференциальный усилитель, интегратор, дифференциатор, функциональные преобразователи.
--	--	---

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	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	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

Электротехника и основы промышленной электроники

Электронные ресурсы (издания)

1. Минкин, Ю. Б.; Электротехника и электроника : учебник.; ДМК Пресс, Москва; 2011; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=129904> (Электронное издание)

2. ; Теория электрических цепей : учебно-методическое пособие.; Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск; 2016; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575636>

(Электронное издание)

Печатные издания

1. Шебес, М. Р.; Задачник по теории линейных электрических цепей : для электротехн. и радиотехн. специальностей вузов.; Высшая школа, Москва; 1982 (68 экз.)
2. Жеребцов, И. П.; Основы электроники; Энергоатомиздат, Ленинград; 1990 (40 экз.)
3. Кучумов, А. И.; Электроника и схемотехника : Учеб. пособие для студентов, обучающихся по специальностям "Компьютерная безопасность" и "Комплексное обеспечение информ. безопасности автоматизир. систем".; Гелиос-АРВ, Москва; 2002 (59 экз.)
4. Ткаченко, Ф. А.; Техническая электроника : Учеб. пособие для студентов специальности "Телекоммуникац. системы" вузов.; Дизайн ПРО, Минск; 2002 (47 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

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

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Электротехника и основы промышленной 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 Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

2	Практические занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p>	Не требуется
3	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>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
4	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p>	Не требуется
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>Доска аудиторная</p>	Не требуется
6	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

