

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»  
**Нижнетагильский технологический институт (филиал)**



Директор  
В.В. Потанин  
2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ**

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Модуль</b> Основы общеинженерных знаний	<b>Код модуля</b> М 1.12
<b>Образовательная программа</b> Информационные системы и технологии	<b>Код ОП</b> Информационные системы и технологии 09.03.02/33.15
<b>Направление подготовки</b> Информационные системы и технологии	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 09.03.02 Информационные системы и технологии

Программа модуля и программ дисциплин составлены авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Исаков Дмитрий Викторович	к.т.н., доцент	доцент	Департамент технологического образования

Руководитель модуля

Д.В. Исаков

**Рекомендовано:**

Учебно-методическим советом НТИ (филиала) УрФУ

Председатель учебно-методического совета

М.В. Миронова

Протокол № 8 от 28.10.2020 г.

**Согласовано:**

Руководитель ОП

Р.А. Карелова

Начальник ОООД

С.Е. Четвериков

Начальник ОБИР

А.В. Катаева

## РАЗДЕЛ 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ

### 1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль «Основы инженерных знаний» является одним из общепрофессиональных модулей; формирует первичные, необходимые для большинства инженерных специальностей, знания и навыки и обеспечивает подготовку студентов к выполнению задач профессиональной деятельности. Обучение направлено на формирование общепрофессиональных компетенций в области эксплуатации технологического оборудования (в частности, электротехнического и электронного), контроля характеристик технологических процессов, выполнении инженерных расчетов параметров и режимов технологического оборудования, построенных с использованием электротехнических и электронных устройств.

Модуль состоит из одной дисциплины «Электротехника и электроника», представленной в виде двух основных частей: «Общая электротехника» и «Электроника». В электротехнической части модуля рассматриваются основные свойства линейных электрических цепей, электромагнитные процессы в них и инженерные методы расчета, цепи однофазного, трехфазного и несинусоидального тока, электрические фильтры, общие сведения о переходных процессах, о системах электроснабжения и о процессах в системах электроснабжения, оказывающих влияние на устройства питания радиоэлектронной аппаратуры. Большое внимание уделено изучению основного электротехнического оборудования, как то: трансформаторы, электрические машины, электрические аппараты. Основной задачей части «Электроника» является ознакомление студента с широко используемыми в электронных устройствах полупроводниковыми приборами, типовыми функциональными узлами аналоговой и цифровой электроники. Рассматриваются так же базовые методы расчета параметров и моделирования электронных схем, приводятся краткие описания их принципов действия. Теоретический материал подкреплен лабораторным практикумом.

После успешного освоения учебного материала по дисциплине «Электротехника и электроника», входящей в данный модуль, студент будет иметь достаточную подготовку для изучения дисциплин связанных с микропроцессорной техникой и системами, их разработкой и программированием.

### 1.2. Структура и объем модуля

№ п/п	Перечень дисциплин модуля	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах и часах	Форма итоговой промежуточной аттестации по дисциплинам модуля и в целом по модулю
1	Электротехника и электроника	4 з.е. / 144 час.	зачет
ИТОГО по модулю:		4 з.е. / 144 час.	Не предусмотрено

### 1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Информационные технологии и сервисы; Научно-фундаментальные основы профессиональной деятельности.
Постреквизиты и корреквизиты модуля	Инфокоммуникационные системы и сети;

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

Изучение дисциплин модуля предусматривает формирование компетенций посредством последовательного освоения результатов обучения на определенном уровне сложности содержания.

Результаты обучения по дисциплине – это конкретные знания, умения, опыт и другие результаты (содержательные компоненты компетенций), которых планируется достичь на этапе изучения дисциплины модуля и которые должны будут продемонстрированы обучающимися и оценены преподавателем по индикаторам/измеряемым критериям, включенным в формулировку результатов обучения.

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины.

Индикаторы учитываются при выборе и составлении заданий контрольно-оценочных мероприятий (оценочных средств) текущей и промежуточной аттестации.

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Электротехника и электроника	ОПК-7 Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции, показатели энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта, осуществлять метрологическое обеспечение производственной деятельности	<p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- основные понятия и определения, используемые в электротехнике и электронике;</li><li>- условные графические обозначения элементов электротехнических и электронных систем;</li><li>- устройство, принцип действия и области применения основного электротехнического и электронного оборудования;</li><li>- общие вопросы эксплуатации электротехнического и электронного оборудования.</li></ul> <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- читать простые электрические схемы;</li><li>- формулировать требования, предъявляемые к электрооборудованию и электронике при их эксплуатации в составе технических систем;</li><li>- производить расчеты электротехнических параметров оборудования</li></ul> <p><b>Требуемый практический опыт, владение:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- владение методами анализа простых электрических цепей;</li><li>- владение методами расчета и выбора элементов электротехнических и электронных систем;</li><li>- опыт использования основного электрооборудования и устройств электроники.</li></ul>

#### 1.5. Форма обучения

Реализация модуля предусмотрена для обучающихся по очной, очно-заочной и заочной формам.

**РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИН  
МОДУЛЯ  
ОСНОВЫ ОБЩЕИНЖЕНЕРНЫХ ЗНАНИЙ**

**2.1. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Исаков Дмитрий Викторович	к.т.н., доцент	доцент	Департамент технологического образования

**Согласовано:**

Начальник ОБИР

А.В. Катаева

**2.1.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ**

**2.1.1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины**

Традиционная (репродуктивная) технология (*ориентирована на передачу знаний и умений, обеспечивающая усвоение обучающимися содержания обучения, проверку и оценку его качества на репродуктивном уровне*).

**2.1.1.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине**

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
ОПК-7 Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции, показатели энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта, осуществлять метрологическое обеспечение производственной деятельности	<p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия и определения, используемые в электротехнике и электронике;</li> <li>- условные графические обозначения элементов электротехнических и электронных систем;</li> <li>- устройство, принцип действия и области применения основного электротехнического и электронного оборудования;</li> <li>- общие вопросы эксплуатации электротехнического и электронного оборудования.</li> </ul> <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- читать простые электрические схемы;</li> <li>- формулировать требования, предъявляемые к электрооборудованию и электронике при их эксплуатации в составе технических систем;</li> <li>- производить расчеты электротехнических параметров оборудования</li> </ul> <p><b>Требуемый практический опыт, владение:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владение методами анализа простых электрических цепей;</li> <li>- владение методами расчета и выбора элементов электротехнических и электронных систем;</li> <li>- опыт использования основного электрооборудования и устройств электроники.</li> </ul>

### 2.1.1.3. Содержание дисциплины

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
Р1	Теоретические основы электротехники	<p><b>Основные понятия и законы теории электрических цепей.</b>            Электрические цепи. Основные допущения теории. Величины, характеризующие явления в электрических цепях: ток, напряжение, магнитный поток, потокосцепление. Пассивные и активные элементы цепи (линейные и нелинейные активные сопротивления, индуктивность, емкость, источник ЭДС и источник тока). Законы Ома и Кирхгофа. Баланс мощности. Эквивалентные преобразования электрических цепей. Последовательное и параллельное соединение элементов.</p> <p><b>Линейные электрические цепи постоянного тока.</b>            Элементы цепи постоянного тока. Алгоритм расчета цепей постоянного тока по закону Кирхгофа – Ома. Метод контурных токов. Принцип наложения. Метод наложения. Обзор прочих методов анализа линейных электрических цепей постоянного тока.</p> <p><b>Линейные электрические цепи однофазного синусоидального тока.</b>            Установившийся режим линейной цепи синусоидального тока. Основные величины, характеризующие синусоидальный процесс (мгновенные значения, амплитуда, угловая частота, период, частота, фаза, начальная фаза, действующее значение). Комплексное и векторное изображение синусоидального процесса. Векторная диаграмма. Активное сопротивление, емкость, индуктивность в цепи синусоидального тока. Закон Ома для неразветвленной цепи синусоидального тока. Векторная диаграмма неразветвленной цепи, треугольники напряжений и токов. Мгновенная мощность. Активная, реактивная и полная цепи синусоидального тока. Коэффициент мощности. Треугольник мощности. Баланс мощности. Резонанс напряжений. Последовательный колебательный контур. Резонанс токов. Параллельный колебательный контур. Индуктивно-связанные электрические цепи. Понятие взаимной индуктивности.</p> <p><b>Трехфазные цепи синусоидального тока.</b>            Симметричная трехфазная система ЭДС. Принцип действия трехфазного генератора. Соединение звездой и треугольником. Линейные и фазные токи и напряжения. Симметричный режим работы трехфазной цепи. Соединение по схеме звезда-звезда. Симметричная трехфазная система с нагрузкой по схеме треугольник. Мощность трехфазной цепи. Несимметричный режим работы трехфазной цепи. Несимметричная трехфазная нагрузка, соединенная</p>

		<p>треугольником. Несимметричная трехфазная цепь, соединенная звездой с нейтральным проводом, без нейтрального провода. Вращающееся магнитное поле.</p> <p><b>Магнитные цепи.</b> Основные величины, характеризующие магнитное поле (В, Н, Ф, F-МДС). Разветвленные и неразветвленные магнитные цепи. Ферромагнитные материалы и их свойства. Законы Ома и Кирхгофа для магнитных цепей. Аналогия между магнитными и электрическими цепями. МДС. Катушка с ферромагнитным сердечником при синусоидальном напряжении. Потери в сердечниках из ферромагнитных материалов. Формы кривых тока, магнитного потока и ЭДС в катушке с ферромагнитным сердечником.</p> <p><b>Общие сведения о несинусоидальных токах и напряжениях.</b> Причины возникновения несинусоидальных токов и напряжений; Влияние несинусоидальности токов и напряжений на электромагнитные, электромеханические и энергетические процессы в электрооборудовании. Разложение в ряд Фурье, спектральный состав несинусоидальной функции. Электрические фильтры.</p> <p><b>Общие сведения о переходных процессах.</b> Понятие переходного процесса. Причины, вызывающие переходные процессы. Правила коммутации.</p>
P2	Электрические измерения и приборы	<p>Основные методы электрических измерений. Погрешности измерительных приборов. Классификация электроизмерительных приборов. Принципы действия и эксплуатационные характеристики электроизмерительных приборов. Измерение напряжений, токов, мощности, энергии. Расширение пределов измерения. Измерение сопротивления, индуктивности, емкости. Измерение неэлектрических величин.</p>
P3	Электрические машины и аппараты	<p>Обзор, классификация, технические характеристики, принципы действия, выбор и особенности эксплуатации основного электротехнического оборудования, применяемого в машиностроении: Трансформаторы; Асинхронные двигатели; Двигатели постоянного тока; Синхронные машины; Электромагнитные реле, пускатели, контакторы; Автоматические выключатели низкого напряжения; Устройства защитного отключения. Релейно-контакторные схемы. Общие сведения об электроприводе. Аппараты электрического освещения.</p>
P4	Основы электроснабжения	<p>Понятие о системах электроснабжения и потребителях электроэнергии, основные термины и определения, условные графические изображения элементов систем электроснабжения. Электрические нагрузки; Нагрев проводников токовой нагрузкой, выбор сечения</p>

		проводников по допустимой плотности тока. Электрические сети: Классификации сетей промышленных предприятий; Основные элементы сети; Выбор напряжения; Режимы нейтрали сети. Потери напряжения в линиях электропередач. Короткие замыкания в электрических сетях. Выбор распределительных устройств, коммутационного и защитного оборудования. Влияние процессов в системах электроснабжения на устройства электропитания радиоэлектронной аппаратуры.
P5	Основы электроники и элементы электронных устройств	Понятие об электронике, электрических сигналах, способах кодирования и обработки информации. Принципы построения электронных устройств и их классификация. Основы физики полупроводников. Полупроводниковые приборы (диоды, транзисторы, тиристоры): назначение, принципы работы, параметры и характеристики.
P6	Вторичные источники питания	Структурная схема вторичных источников питания (ВИП); классификация ВИП. Однофазные и трехфазные схемы выпрямления. Сглаживающие фильтры. Линейные стабилизаторы: принцип работы, схемные решения, параметры и особенности эксплуатации. Импульсные стабилизаторы: принцип работы, схемные решения, параметры и особенности эксплуатации. Общие сведения о преобразователях частоты.
P7	Аналоговая электроника	Общие сведения об аналоговой электронике. Классификация усилителей, параметры и характеристики. Простейший каскад усилителя низкой частоты (УНЧ). Эмиттерный повторитель. Многокаскадные усилители. Операционные усилители (ОУ): назначение, основные параметры и характеристики. Типовые схемы включения ОУ: пропорциональная, интегрирующая, дифференцирующая, суммирующая, дифференциальная; области применения. Триггер Шмитта на ОУ. Активные фильтры и генераторы сигналов на ОУ.
P8	Цифровая электроника	Общие сведения о цифровой электронике. Комбинационные логические схемы: базовые логические элементы; основы синтеза комбинационных устройств. Схемы со структурами последовательностного типа: Триггеры (RS, D, JK); регистры; Счетчики; Селекторы-мультиплексоры. Таймеры. Аналогоцифровые и цифроаналоговые преобразователи. Полусумматоры и сумматоры. Арифметикологические устройства. Общие сведения о микропроцессорной технике: архитектура микропроцессора; интерфейс микропроцессора; микроконтроллеры. Номенклатура современных микропроцессоров и микроконтроллеров; функциональные возможности и области применения.



#### 2.1.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

### 2.12 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА»

#### Электронные ресурсы (издания)

1. Блохин А. В. Электротехника : учебное пособие / А. В. Блохин ; [науч. ред. Ф. Н. Сарапулов]. – 2-е изд., испр. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2014. – 184 с. – <http://hdl.handle.net/10995/28771>
2. Электротехника и промышленная электроника : учебное пособие : [16+] / В.В. Богданов, Н.П. Савин, А.В. Сапсалева и др. ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. – 156 с. : ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576195> – Библиогр.: с. 151. – ISBN 978-5-7782-3323-2. – Текст : электронный.
3. Рябов, Б.А. Практикум по радиоэлектронике / Б.А. Рябов, С.М. Малахов, Ю.Л. Хотунцев ; под ред. Ю.Л. Хотунцевой ; Московский педагогический государственный университет. – 2-е изд. – Москва : Московский педагогический государственный университет (МПГУ), 2017. – 108 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=471195> – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4263-0486-4. – Текст : электронный.
4. Сборник задач и упражнений по электротехнике и основам электроники : учебное пособие / Г.Г. Рекус ; А.И. Белоусов. — 2-е изд., перераб. — Москва : Директ-Медиа, 2014. — 417 с. — ISBN 978-5-4458-9342-4. — URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=236121>
5. Рекус, Г.Г. Лабораторный практикум по электротехнике и основам электроники : учебное пособие / Г.Г. Рекус, В.Н. Чесноков. – 2-е изд., перераб. и дополн. – Москва : Директ-Медиа, 2014. – 256 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=236120> (дата обращения: 18.03.2021). – ISBN 978-5-4458-9343-1. – Текст : электронный.
6. Общая электротехника и электроника : лабораторный практикум / З.М. Селиванова. — Тамбов, 2012. — 70 с. — URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277942>

#### Печатные издания

1. Подкин Ю. Г. Электротехника и электроника : учеб. пособие для вузов : в 2 т. / Ю. Г. Подкин, Т. Г. Чикуров, Ю. В. Данилов ; под ред. Ю. Г. Подкина. - Москва : Академия. – Т. 1 : Электротехника. - 2011. - 400 с. : ил. - АБ(5)
2. Подкин Ю. Г. Электротехника и электроника : учеб. пособие для вузов : в 2 т. / Ю. Г. Подкин, Т. Г. Чикуров, Ю. В. Данилов ; под ред. Ю. Г. Подкина. - Москва : Академия. – Т. 2 : Электроника. - 2011. - 320 с. : ил. - АБ(5)
3. Краткий курс электроники : учеб. пособие / авт.-сост. Д. В. Исаков, И. И. Лемехова; Нижнетагил. технол. ин-т (фил.) УГТУ-УПИ. – Нижний Тагил, 2007. – 69 с

#### Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Известия высших учебных заведений. Электромеханика.
2. Журнал Электротехника.
3. Netelectro Новости электротехники <https://netelectro.ru/>
4. Сборник стандартов Института инженеров электротехники и электроники IEEE <https://standards.ieee.org/>

## Материалы для лиц с ОВЗ

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

### 2.1.3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА»

#### Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Для реализации дисциплины используются учебные аудитории для проведения занятий лекционного, семинарского, практического типа, оснащенные необходимым оборудованием, соответствующие требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами. Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов.

Компьютерные классы ресурсного информационно-образовательного центра НТИ (филиал) УрФУ.

Лаборатория «Общая электротехника».

№ п/п	Вид занятий	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект переносного проекционного оборудования: <i>ноутбук, проектор, проекционный экран.</i>	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019;
2	Лабораторные работы	Лаборатория «Общая электротехника»;  Компьютерный класс РИОЦ	- лабораторные комплексы «Электрические машины и электропривод»; - измерительные приборы и комплексы; источники питания; - лабораторные автотрансформаторы одно и трехфазные; - трансформаторы однофазные и трехфазные;	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019;  Multisim 11 - пакет моделирования электрических и электронных схем,

			<ul style="list-style-type: none"> <li>- преобразователи частоты;</li> <li>- генераторы сигналов;</li> <li>наборы резисторов, электрических емкостей, индуктивностей;</li> <li>- наборы полупроводниковых элементов;</li> <li>- монтажные панели.</li> </ul>	<p>производитель: National Instruments, срок действия лицензии: бессрочно</p>
3	Консультации	<p>Учебная аудитория для проведения консультаций</p> <p>или</p> <p>в формате видеоконференций</p>	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная.</p> <p>Компьютерная техника: комплект переносного проекционного оборудования: <i>ноутбук, проектор, проекционный экран.</i></p>	<p>Система видеоконференций Apache Openmeetings (свободно распространяемое ПО с открытым кодом)</p> <p>Платформа Microsoft Teams (в составе Microsoft Office-365) Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019</p>
4	Текущий контроль, промежуточная аттестация	<p>Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная</p>	
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Учебная аудитория</p> <p>Помещения для самостоятельной работы обучающихся</p>	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная.</p> <p>Компьютерная техника: персональные компьютеры, устройства подключения к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения</p>	<p>Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office, Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019;</p> <p>Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет от 31.12.2020 № 800122</p>