

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 |
|------------|----------------------|
| 1153817 | Общая электротехника |

Екатеринбург

| Перечень сведений о рабочей программе модуля | Учетные данные |
|--|---|
| Образовательная программа 1. Газовые, паровые турбины и двигатели внутреннего сгорания 2. Энергетическое машиностроение | Код ОП 1. 13.03.03/33.01 2. 13.03.03/33.03 |
| Направление подготовки 1. Энергетическое машиностроение | Код направления и уровня подготовки 1. 13.03.03 |

Программа модуля составлена авторами:

| № п/п | Фамилия Имя Отчество | Ученая степень, ученое звание | Должность | Подразделение |
|--------------|-----------------------------|--------------------------------------|------------------|---|
| 1 | Бородин Михаил Юрьевич | канд. техн. наук, доцент | доцент | Электропривод и автоматизация промустановок |
| 2 | Соболев Сергей Владимирович | к.т.н., доцент | доцент | Электротехники |

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ *Общая электротехника*

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль «Общая электротехника» включает изучение основных понятий электротехники и электроники, необходимых для решения широкого круга инженерных задач. Рассматриваются основные виды электрических цепей, электрические машины и аппараты, элементная база электронных приборов и устройств на их основе. В модуль входит дисциплина «Электротехника и электроника»

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 электроника | 7 |
| ИТОГО по модулю: | | 7 |

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

| | |
|---|--|
| Пререквизиты модуля | 1. Научно-фундаментальные основы профессиональной деятельности |
| Постреквизиты и кореквизиты модуля | 1. Практика |

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 электроника | ОПК-3 - Способен проводить исследования и изыскания для решения прикладных инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и | З-2 - Характеризовать возможности доступной исследовательской аппаратуры для реализации предложенных приемов и методов решения поставленных прикладных инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности У-1 - Обосновать выбор приемов, методов и соответствующей аппаратуры для проведения исследований и изысканий, |

| | |
|--|---|
| <p>постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов</p> | <p>которые позволят решить поставленные прикладные задачи, относящиеся к профессиональной деятельности</p> <p>П-1 - Подготовить и провести экспериментальные измерения, исследования и изыскания для решения поставленных прикладных задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>П-3 - Составить план проведения исследований и изысканий, включающий перечень необходимых ресурсов и временные затраты</p> |
| <p>ОПК-6 - Способен выполнять настройку технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по 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>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> | <p>З-2 - Изложить научные основы технологических операций</p> |
| <p>ПК-2 - Способен выполнять типовые электротехнические расчеты, осуществлять выбор</p> | <p>З-1 - Изложить основы теории электрических и магнитных цепей и электромагнитного поля</p> |

| | | |
|--|---|---|
| | <p>электротехнических и электронных устройств и уметь пользоваться электроизмерительными устройствами</p> | <p>З-2 - Характеризовать назначение, области применения, принцип действия трансформаторов, особенности процессов в трансформаторе и его основные характеристики</p> <p>З-3 - Перечислить типы, особенности конструкции, области применения и принципы работы электрических машин</p> <p>З-4 - Описать современную элементную базу электроники, ее основные характеристики</p> <p>З-5 - Характеризовать принципы функционирования и основные характеристики полупроводниковых приборов</p> <p>З-6 - Классифицировать типы источников вторичного электропитания, их назначение и возможности</p> <p>У-1 - Выполнять расчет режимов и параметров работы электрических цепей и устройств</p> <p>У-2 - Анализировать режимы работы электрооборудования по его характеристикам</p> <p>У-3 - Оценивать результаты выполненных расчетов и измерений</p> <p>У-4 - Проводить лабораторный электротехнический эксперимент, и составлять технически грамотные отчетные документы</p> <p>У-5 - Пользоваться электроизмерительными приборами лабораторной техникой при проведении электрических измерений</p> <p>У-6 - Составлять технические документы по результатам физических испытаний и проведенных экспериментов, измерений, расчетов, представляя результаты в соответствии с установленными требованиями</p> <p>У-7 - Выбирать по справочному материалу требуемые электротехнические устройства и полупроводниковые элементы</p> |
|--|---|---|

| | | |
|--|--|---|
| | | <p>У-8 - Анализировать влияние параметров полупроводниковых приборов на режимы их работы</p> <p>П-1 - Использовать методы расчета электрических цепей и электронных устройств</p> <p>П-2 - Использовать опыт проведения лабораторного электротехнического эксперимента</p> <p>П-3 - Пользоваться измерительными приборами</p> <p>П-4 - Осуществлять оценку точности результатов при проведении электрических измерений в технологическом электрооборудовании</p> <p>П-5 - Использовать навыки анализа рабочих характеристик и паспортных данных полупроводниковых устройств</p> |
|--|--|---|

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной и заочной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Электротехника и электроника

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

| № п/п | Фамилия Имя Отчество | Ученая степень, ученое звание | Должность | Подразделение |
|--------------|--------------------------------|--|------------------|---|
| 1 | Бородин Михаил Юрьевич | канд. техн. наук, доцент | доцент | Электропривод и автоматизация промустановок |
| 2 | Соболев Сергей Владимирович | к.т.н., доцент | доцент | Электротехники |

Рекомендовано учебно-методическим советом института Уральский энергетический

Протокол № 112 от 18.06.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Бородин Михаил Юрьевич, доцент, Электропривод и автоматизация промустановок
- Соболев Сергей Владимирович, доцент, Электротехники

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 | Электрические и магнитные цепи | <p>Основные определения, топологические параметры. Условные графические обозначения электротехнических устройств постоянного тока. Элементы электрических цепей. Источники и приемники электрической энергии. Законы Ома и Кирхгофа. Схемы замещения электротехнических устройств постоянного тока. Резистивные элементы, источники ЭДС и тока, их свойства и характеристики. Топологические понятия теории электрических цепей. Неразветвленные и разветвленные электрические цепи с одним источником электрической энергии. Условные положительные направления электрических величин на схемах электрических цепей. Энергетические соотношения в электрических цепях.</p> <p>Методы расчета электрических цепей. Анализ электрического состояния неразветвленных и разветвленных электрических цепей с несколькими источниками электрической энергии путем применения законов Кирхгофа, метода эквивалентных преобразований, методов контурных токов.</p> <p>Анализ и расчет линейных цепей переменного тока. Способы представления электрических величин - синусоидальных функций: временными диаграммами, векторами, комплексными числами. Основные параметры, характеризующие синусоидальную функцию.</p> |

| | | |
|-----------|----------------------|--|
| | | <p>Однофазные цепи. Источники синусоидальной ЭДС. Приемники электрической энергии. Резисторы, индуктивные катушки, конденсаторы. Условные графические обозначения электротехнических цепей переменного тока. Элементы схем замещения: резистивный, индуктивный, емкостный. Уравнения электрического состояния цепи с последовательным соединением элементов. Активное, реактивное и полное сопротивление двухполюсника. Фазовые соотношения между токами и напряжениями. Параллельное соединение элементов. Уравнения электрического состояния, векторные диаграммы на комплексной плоскости. Фазовые соотношения между токами и напряжениями. Резонансные явления, условия возникновения и практическое применение. Активная, реактивная и полная мощности. Коэффициент мощности. Техничко-экономическое значение повышения коэффициента мощности и способы компенсации реактивной мощности.</p> <p>Трехфазные цепи. Способы соединения фаз трехфазного источника питания. Трехпроводная и четырехпроводная цепи. Фазное и линейное напряжения. Классификация и способы включения приемников в трехфазную цепь. Симметричные режимы трехфазной цепи. Соединения элементов трехфазной цепи звездой и треугольником. Соотношения между фазными и линейными напряжениями и токами при симметричных нагрузках. Мощность трехфазной цепи.</p> <p>Анализ и расчет магнитных цепей. Электромагнитные устройства и их применение. Ферромагнитные материалы и их характеристики.</p> |
| P2 | Электрические машины | <p>Трансформаторы. Назначение и области применения трансформаторов. Режимы работы. Уравнения электрического и магнитного состояния, векторная диаграмма трансформатора, схема замещения. Потери энергии в трансформаторе. Система охлаждения. Внешняя характеристика. Паспортные данные трансформаторов. Машины постоянного тока. Устройство и принцип действия, режимы генератора и двигателя.</p> <p>Асинхронные машины. Устройство и принцип действия трехфазного асинхронного двигателя. Уравнения электрического состояния цепей обмоток статора и ротора. Электромагнитный момент. Механические и рабочие характеристики. Паспортные данные.</p> <p>Синхронные машины. Устройство синхронной машины. Принцип действия генератора и двигателя.</p> |
| P3 | Электроника | <p>Элементная база и полупроводниковые приборы. P-n переход, его свойства и характеристики. Классификация, свойства и область применения полупроводниковых диодов, полевых и биполярных транзисторов, тиристоров и микросхем.</p> <p>Источники вторичного электропитания. Основные параметры выпрямительных устройств. Однофазные и трехфазные схемы</p> |

| | | |
|--|--|---|
| | | <p>выпрямления. Управляемые выпрямители. Тиристорные регуляторы переменного напряжения. Полупроводниковые преобразователи частоты.</p> <p>Усилители электрических сигналов. Основные параметры и характеристики полупроводниковых усилителей. Схемы включения транзисторов в режиме усиления, обратные связи, операционные усилители.</p> <p>Автогенераторные устройства. Область применения и классификация автогенераторов, принципы их построения в аналоговой и цифровой технике.</p> <p>Импульсные устройства и основы цифровой техники. Особенности и преимущества передачи информации в импульсном режиме. Ключевой режим работы транзисторов. Компаратор, триггер Шмитта, мультивибраторы. Основные логические операции и элементы. Двоичные счетчики и регистры.</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 |
|---|---------------------------------|---|---|---|
| Формирование социально-значимых ценностей | профориентационная деятельность | Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности | ПК-2 - Способен выполнять типовые электротехнические расчеты, осуществлять выбор электротехнических и электронных устройств и уметь пользоваться электроизмерительными устройствами | П-3 - Пользоваться измерительными приборами |

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Электротехника и электроника

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. Нейман, В. Ю., Нейман, Л. В.; Электротехника и электроника. Интернет-тестирование базовых

знаний : учебное пособие. 4. Трехфазные цепи и методы их анализа; Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск; 2013; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228978> (Электронное издание)

3. 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)

Печатные издания

1. Иванов, И. И.; Электротехника. Основные положения, примеры и задачи; Лань, Санкт-Петербург; 1999 (11 экз.)

2. Иванов, И. И., Лукин, А. Ф., Соловьев, Г. И.; Электротехника : Упражнения и задачи.; СПбГТУ, Санкт-Петербург; 2001 (6 экз.)

3. Иванов, И. И., Соловьев, Г. И., Равдоник, В. С.; Электротехника : учебник для студентов неэлектротехн. направлений и специальностей вузов.; Лань, СПб. ; Москва ; Краснодар; 2003 (10 экз.)

4. Иванов, И. И., Соловьев, Г. И., Равдоник, В. С.; Электротехника : учебник для студентов неэлектротехн. направлений и специальностей вузов.; Лань, Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар; 2006 (12 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

<http://study.urfu.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://lib.urfu.ru/>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Электротехника и 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 | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная | Не используется |

| | | | |
|---|---|---|--|
| 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> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> | <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>LabVIEW</p> |
| 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>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>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>LabVIEW</p> |
| 4 | Консультации | Рабочее место преподавателя | Не используется |
| 5 | Текущий контроль и промежуточная аттестация | <p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> | Не используется |
| 6 | Самостоятельная работа студентов | <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> | Google Chrome, Mozilla Firefox |