

МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования "Российский государственный профессионально-педагогический
университет"
Институт инженерно-педагогического образования
Кафедра энергетики и транспорта

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.07.04 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОПРИВОД

Направление подготовки: 15.03.01 Машиностроение

Профиль подготовки: Высокоэнергетические процессы и технологии в машиностроении и
материалобработке

Формы обучения: заочная

Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

Объем: в зачетных единицах: 3 з.е.
в академических часах: 108 ак.ч.

Проректор по образовательной
деятельности

Л. К. Габышева

Разработчики:

Заведующий кафедрой энергетиков и транспорта, кандидат педагогических наук, доцент Прокубовская А. О.

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины - формирование у студентов представлений о теоретических и прикладных аспектах современной электротехники и электропривода, а также навыков расчета, выбора и эксплуатации электротехнических и электромеханических устройств.

Задачи изучения дисциплины:

- приобретение студентами знаний об устройстве и области применения электрических цепей и электропривода и умений выполнять их расчеты и анализ;
- приобретение студентами знаний о моделях и способах моделирования электрических цепей и электропривода;
- формирование у студентов практических умений по моделированию электрических цепей и электропривода и их анализу;
- формирование у будущих бакалавров готовности к использованию информационных и коммуникационных технологий при расчете, построении и анализе электрических цепей и электропривода;
- формирование у обучаемых умения по проектированию и оснащению образовательной среды для теоретического и практического обучения;
- сформировать у обучаемых умения по проектированию и оснащению образовательной среды для теоретического и практического обучения рабочих, служащих и специалистов среднего звена теоретическим и прикладным аспектам современной электротехники, электроники и электропривода.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ОПК-9 Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование

ОПК-9.1 Внедряет и осваивает современное технологическое оборудование, используемое в машиностроении

Знать:

ОПК-9.1/Зн1 основные принципы и устройство современного технологического оборудования, используемого в машиностроении

ОПК-9.1/Зн2 классификацию, сведения по эксплуатации и техническому обслуживанию нового технологического оборудования, технико-экономические показатели технологического оборудования

ОПК-9.1/Зн3 средства автоматизации, роботизации и компьютеризации технологического оборудования

ОПК-9.1/Зн4 Порядок и методы планирования технической и технологической подготовки производства и выполнения сварочных работ

ОПК-9.1/Зн5 Передовой отечественный и зарубежный опыт производства сварных конструкций, технологические процессы сварки, сварочное и вспомогательное оборудование

ОПК-9.1/Зн6 Виды и методы неразрушающего контроля и разрушающих испытаний сварных соединений

ОПК-9.1/Зн7 Нормативы расхода свариваемых и сварочных материалов,

инструмента, электроэнергии

ОПК-9.1/Зн8 Методы анализа технического уровня и технологий сварочного производства

ОПК-9.1/Зн9 Разрабатывать планировочные решения рабочих мест, производственных участков и других подразделений, выполняющих сварочные работы

Уметь:

ОПК-9.1/Ум1 выбрать и обосновать выбор нового технологического оборудования, используемого в машиностроении

ОПК-9.1/Ум2 осуществлять поиск и подбор оборудования в соответствии с техническим заданием

ОПК-9.1/Ум3 освоить основные правила настройки и эксплуатации нового технологического оборудования

ОПК-9.1/Ум4 скомпоновать новое технологичное оборудование для реализации технологии

ОПК-9.1/Ум5 Производить подбор сварочного и вспомогательного оборудования

ОПК-9.1/Ум6 Рассчитывать трудоемкость технологического процесса, расход сварочных материалов и себестоимость сварной продукции

ОПК-9.1/Ум7 Внедрять прогрессивные технологические процессы по сварке и родственным процессам

ОПК-9.1/Ум8 Анализировать причины несоответствия сварных соединений установленным нормам и разрабатывать корректирующие мероприятия по их устранению

ОПК-9.1/Ум9 Разрабатывать планировочные решения рабочих мест, производственных участков и других подразделений, выполняющих сварочные работы

Владеть:

ОПК-9.1/Нв1 методикой освоения нового технологического оборудования, используемого в машиностроении

ОПК-9.1/Нв2 Анализ производственного плана сварочного участка (цеха)

ОПК-9.1/Нв3 Расчет и отработка технологических режимов и параметров сварки конструкций (изделий, продукции) любой сложности

ОПК-9.1/Нв4 Определение необходимого состава и количества сварочного и вспомогательного оборудования, технологической оснастки, приспособлений и инструмента для производства (изготовления, монтажа, ремонта, реконструкции) сварной конструкции (изделий, продукции) любой сложности

ОПК-9.1/Нв5 Определение необходимого количества сварочных материалов для производства (изготовления, монтажа, ремонта, реконструкции) сварной конструкции (изделий, продукции) любой сложности

ОПК-9.1/Нв6 Разработка технических заданий для проектирования специальной оснастки и приспособлений, нестандартного оборудования, средств автоматизации и механизации

ОПК-9.1/Нв7 Подготовка комплекта технической документации для производства (изготовления, монтажа, ремонта, реконструкции) сварной конструкции (изделий, продукции) любой сложности

ОПК-9.1/Нв8 Анализ выполнения сварочных работ, условий работы оборудования для определения необходимости проведения корректирующих мероприятий

ОПК-9.1/Нв9 Проведение мероприятий по предупреждению брака и повышению качества выпускаемой сварной конструкции (изделий, продукции)

ОПК-9.1/Нв10 Проведение мероприятий по повышению производительности труда, рациональному расходованию материалов, снижению трудоемкости изготовления сварной продукции

ОПК-9.1/Нв11 Проведение работ по освоению новых технологических процессов и внедрению их в производство

ОПК-9.1/Нв12 Разработка рабочих инструкций для работников сварочного производства

ОПК-9.1/Нв13 Разработка документации по менеджменту качества выполнения сварочных работ и изготовлению сварных конструкций (изделий, продукции)

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.О.07.04 «Электротехника и электропривод» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 5, 6.

Предшествующие дисциплины (практики) по связям компетенций:

Б1.О.04.01 Практикум по высокоэнергетическим методам обработки материалов;

Последующие дисциплины (практики) по связям компетенций:

Б1.О.04.01 Практикум по высокоэнергетическим методам обработки материалов;

Б1.О.07.08 Теория автоматического управления;

Б2.О.03(П) Технологическая практика;

Б2.О.02(П) Эксплуатационная практика;

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Лабораторные занятия (часы)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Третий триместр	36	1	2		2		34	
Четвертый триместр	72	2	10	4		6	60	Зачет с оценкой (2) Контрольная работа зфо
Всего	108	3	12	4	2	6	94	2

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

Наименование раздела, темы	Всего	Лабораторные занятия	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа
Раздел 1. Электротехника	48		2	2	44
Тема 1.1. Введение	10		2		8
Тема 1.2. Особенности анализа электрических цепей постоянного тока	14			2	12
Тема 1.3. Расчет и анализ электрических цепей однофазного синусоидального тока	12				12
Тема 1.4. Расчет и анализ электрических цепей трехфазного синусоидального тока	12				12
Раздел 2. Электропривод	58	4		4	50

Тема 2.1. Трансформаторы: классификация, устройство, принцип действия, область применения.	12				12
Тема 2.2. Электрические машины переменного тока. Устройство, принцип действия, область применения. Синхронные и асинхронные машины.	14			2	12
Тема 2.3. Электрические машины постоянного тока. Устройство, принцип действия, область применения.	14			2	12
Тема 2.4. Электропривод: понятие, виды, область применений, особенности выбора двигателя	18	4			14
Итого	106	4	2	6	94

5. Содержание разделов, тем дисциплин

Раздел 1. Электротехника

Тема 1.1. Введение

Назначение дисциплины «Электротехника и электропривод». Содержание, объем и структура дисциплины. Материально-техническое и информационное обеспечение дисциплины. Формы отчетности (текущая и семестровая). Методы расчета электрической нагрузки при проектировании и оснащении образовательно-пространственной среды для теоретического и практического обучения.

Тема 1.2. Особенности анализа электрических цепей постоянного тока

Основные понятия и определения - источники и приемники электрической энергии, обозначения электрических величин и элементов электрических цепей. Основные законы электрических цепей. Линейные электрические цепи постоянного тока, области применения. Расчет простых линейных цепей постоянного тока - последовательное, параллельное и смешанное соединения. Расчет сложных линейных цепей постоянного тока с использованием законов Ома и Кирхгофа. Баланс мощности.

Тема 1.3. Расчет и анализ электрических цепей однофазного синусоидального тока

Однофазные цепи синусоидального тока. Способы представления синусоидальных токов, напряжений и ЭДС. Действующие значения синусоидальных токов, напряжений и ЭДС. Простейшие линейные электрические цепи однофазного синусоидального тока (цепи с R, L, C элементами). Мгновенная мощность.

Комплексный метод расчёта цепей синусоидального тока. Анализ и расчет цепей с последовательным соединением элементов R, L, C. Активное, реактивное и полное сопротивление цепи. Векторные диаграммы. Резонанс напряжений и его практическое значение.

Анализ и расчет цепей с параллельными приемниками. Активная, реактивная и полная проводимости, треугольник проводимостей. Векторные диаграммы. Резонанс токов и его практическое использование.

Активная, реактивная и полная мощности.

Тема 1.4. Расчет и анализ электрических цепей трехфазного синусоидального тока

Трехфазные цепи. Элементы трехфазной цепи. Способы соединения фаз трехфазных источников и приемников электрической энергии. Трех- и четырех проводные системы питания приемников. Понятия о фазных и линейных напряжениях и токах. Соединение

приемников трехфазной цепи «звездой» и «треугольником», особенности их расчета при симметричной нагрузке. Соотношения между фазными и линейными напряжениями и токами. Несимметричные трехфазные цепи при соединении приемников «звездой» и «треугольником». Назначение нейтрального провода. Построение топографических диаграмм напряжений и векторных диаграмм токов. Активная, реактивная и полная мощность трехфазной цепи. Способы измерения активной мощности трехфазных приемников. Особенности расчета электрической нагрузки при проектировании и оснащении образовательно-пространственной среды для теоретического и практического обучения.

Раздел 2. Электропривод

Тема 2.1. Трансформаторы: классификация, устройство, принцип действия, область применения.

Трансформаторы. Назначение и области применения трансформаторов. Устройство и принцип действия однофазного двухобмоточного трансформатора. Режимы работы однофазного двухобмоточного трансформатора. Внешняя характеристика трансформатора. Потери энергии и КПД трансформатора. Трёхфазные трансформаторы. Специальные трансформаторы.

Тема 2.2. Электрические машины переменного тока. Устройство, принцип действия, область применения. Синхронные и асинхронные машины.

Асинхронные машины. Назначение и области применения асинхронных машин. Устройство и принцип работы трехфазного асинхронного двигателя. Пуск и реверсирование трехфазного асинхронного двигателя. Механические и рабочие характеристики. Синхронные машины. Устройство трехфазной синхронной машины. Работа трехфазного синхронного генератора в автономном режиме. Синхронный двигатель, механическая характеристика. Особенности пуска синхронного двигателя. Асинхронный пуск синхронного двигателя.

Тема 2.3. Электрические машины постоянного тока. Устройство, принцип действия, область применения.

Машины постоянного тока. Назначение, устройство и способы возбуждения. Генератор постоянного тока независимого возбуждения. Двигатели постоянного тока. Пуск и реверсирование двигателей постоянного тока с различными способами возбуждения. Рабочие характеристики двигателей постоянного тока.

Тема 2.4. Электропривод: понятие, виды, область применений, особенности выбора двигателя

Общие сведения. Уравнение движения электропривода. Основные режимы работы электропривода. Выбор мощности двигателя. Выбор вида и типа двигателя. Управление электроприводом.

6. Рекомендуемые образовательные технологии

Для изучения дисциплины используются различные образовательные технологии:

1. Технологии проведения занятий в форме диалогового общения, которые переводят образовательный процесс в плоскость активного взаимодействия обучающегося и педагога. Обучающийся занимает активную позицию и престаает быть просто слушателем семинаров или лекций. Технологии представлены: групповыми дискуссиями, конструктивный совместный поиск решения проблемы, тренинг (микрообучение и др.), ролевые игры (деловые, организационно-деятельностные, инновационные, коммуникативные и др.).
2. Технология обучения в сотрудничестве применяются при проведении семинарских, практических и лабораторных занятий, нацелены на совместную работу в командах или группах и достижение качественного образовательного результата.
3. Для организации процесса обучения и самостоятельной работы используются информационно-коммуникационные образовательные технологии, представленные в виде педагогических программных средств и электронной информационно-образовательной

среды (ЭИОС). Технологии расширяют возможности образовательной среды, как разнообразными программными средствами, так и методами развития креативности обучающихся. К числу таких программных средств относятся моделирующие программы, поисковые, интеллектуальные обучающие, экспертные системы, программы для проведения деловых игр.

При реализации образовательной программы с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения:

- состав видов контактной работы по дисциплине (модулю), при необходимости, может быть откорректирован в направлении снижения доли занятий лекционного типа и соответствующего увеличения доли консультаций (групповых или индивидуальных) или иных видов контактной работы;

- информационной основой проведения учебных занятий, а также организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) являются представленные в электронном виде методические, оценочные и иные материалы, размещенные в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета, в электронных библиотечных системах и открытых Интернет-ресурсах;

- взаимодействие обучающихся и педагогических работников осуществляется с применением

ЭИОС университета и других информационно-коммуникационных технологий (видеоконференцсвязь, облачные технологии и сервисы, др.);

- соотношение контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю) может быть изменено в сторону увеличения последней, в том числе самостоятельного изучения теоретического материала.

7. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Электротехника: учебное пособие / О. Б. Давыденко,, В. В. Богданов,, Н. П. Савин,, А. В. Сапсалева,. - Электротехника - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2022. - 216 с. - 978-5-7782-4681-2. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/126653.html> (дата обращения: 28.06.2023). - Режим доступа: по подписке

2. Анисимова,, М. С. Электротехника и электроника: электрические цепи постоянного тока: практикум / М. С. Анисимова,, И. С. Попова,. - Электротехника и электроника: электрические цепи постоянного тока - Москва: Издательский Дом МИСиС, 2018. - 52 с. - 2227-8397. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/98937.html> (дата обращения: 28.06.2023). - Режим доступа: по подписке

3. Григорьев,, П. А. Электротехника, электроника и электропривод. Ч.1: учебное пособие / П. А. Григорьев,, Н. А. Зайцева,. - Электротехника, электроника и электропривод. Ч.1 - Москва: Российский университет транспорта (МИИТ), 2020. - 170 с. - 2227-8397. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/116115.html> (дата обращения: 28.06.2023). - Режим доступа: по подписке

4. Ковель,, А. А. Электротехника. Краткий курс: учебное пособие / А. А. Ковель,. - Электротехника. Краткий курс - Железногорск: Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2021. - 158 с. - 2227-8397. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/119082.html> (дата обращения: 28.06.2023). - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. Игнатович,, В. М. Электротехника и электроника: электрические машины и трансформаторы: учебное пособие для спо / В. М. Игнатович,, Ш. С. Ройз,, - Электротехника и электроника: электрические машины и трансформаторы - Саратов: Профобразование, 2019. - 124 с. - 978-5-4488-0037-5. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/83122.html> (дата обращения: 28.06.2023). - Режим доступа: по подписке

2. Плиско,, В. Ю. Электротехника. Практикум: учебное пособие / В. Ю. Плиско,, - Электротехника. Практикум - Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2020. - 84 с. - 978-985-7234-31-8. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/100382.html> (дата обращения: 28.06.2023). - Режим доступа: по подписке

3. Яковлев,, В. Ф. Электротехника. Решение типовых задач. Ч.1: учебное пособие / В. Ф. Яковлев,, - Электротехника. Решение типовых задач. Ч.1 - Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. - 107 с. - 2227-8397. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/91165.html> (дата обращения: 28.06.2023). - Режим доступа: по подписке

4. Яковлев,, В. Ф. Электротехника. Решение типовых задач. Ч.2: учебное пособие / В. Ф. Яковлев,, - Электротехника. Решение типовых задач. Ч.2 - Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. - 112 с. - 2227-8397. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/91166.html> (дата обращения: 28.06.2023). - Режим доступа: по подписке

7.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

Не используются.

Ресурсы «Интернет»

1. <http://eios.rsvpu.ru/> - Электронная информационно-образовательная среда РГППУ

7.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Информационные системы и платформы:

1. Система дистанционного обучения «Moodle».
2. Информационная система «Таймлайн».
3. Платформа для организации и проведения вебинаров «Mirapolis Virtual Room».

Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

1. Office Professional Plus;
2. Операционная система Windows;

Перечень информационно-справочных систем

(обновление выполняется еженедельно)

Не используется.

7.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование

Перечень материально-технического обеспечения для реализации образовательного процесса по дисциплине:

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.
2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского (практического) типа, проведения групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.
3. Помещения для самостоятельной работы.

Для практических занятий

Учебная аудитория лаборатория электрических цепей и основ электроники (0-408)

Учебная аудитория лаборатория проектирования энергосистем (0-314)

Читальный зал помещение для самостоятельной работы (2-231)