

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УДМУРТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ



Проректор по образовательной
деятельности и молодежной политике
ФГБОУ ВО Удмуртский ГАУ

Воробьева С.Л.

август 20 24

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА»

По специальности среднего профессионального образования:

23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов
автомобилей

Квалификация выпускника – Специалист

Форма обучения – очная

Ижевск 2024

ОГЛАВЛЕНИЕ

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА»	4
МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА» В СТРУКТУРЕ ООП.....	5
КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА».....	6
СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА».....	8
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	14
ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ.....	18
УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА».....	25
МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА».....	27

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА»

Целью освоения дисциплины «Электротехника и электроника» является расширение и углубление знаний, полученных студентами при изучении раздела «Электричество и магнетизм» курса физики, в области теории и практики производства, передачи, преобразования и использования электрической энергии.

Курс «Электротехника и электроника» должен обеспечить комплексную подготовку будущих бакалавров - профессиональную подготовку, развитие творческих способностей, умение формулировать и решать проблемы изучаемого направления, умение применять свои знания и самостоятельно повышать свою квалификацию.

Задачи дисциплины:

- закрепление знания основных законов электростатики и электродинамики применительно к электрическим и магнитным цепям, машинам и аппаратам, электронным устройствам;

- изучение принципов действия, режимных характеристик, областей применения и потенциальных возможностей основных электротехнических, электронных устройств и электроизмерительных приборов;

- освоение основ электробезопасности

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программы бакалавриата, включает:

- эффективное использование и сервисное обслуживание сельскохозяйственной техники, машин и оборудования, средств электрификации и автоматизации технологических процессов при производстве, хранении и переработке продукции растениеводства и животноводства;

- разработку технических средств для технологической модернизации сельскохозяйственного производства.

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата, являются:

- машинные технологии и системы машин для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства, технологии и средства производства сельскохозяйственной техники, технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования, методы и средства испытания машин, машины, установки, аппараты, приборы и оборудование для хранения и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства, а также технологии и технические средства перерабатывающих цехов и предприятий;

- электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные тех-

нологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного и бытового назначения;

- энергосберегающие технологии и системы электро-, тепло-, водоснабжения сельскохозяйственных потребителей.

Требования к уровню освоения содержания дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
ОК 02.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 03.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.
ОК 04.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.
ОК 05.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 06.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения.
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 09	. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

- Осуществлять диагностику систем, узлов и механизмов автомобильных двигателей (ПК 1.1.)

- Осуществлять диагностику электрооборудования и электронных систем автомобилей (ПК 2.1.).

- Осуществлять техническое обслуживание электрооборудования и электронных систем автомобилей согласно технологической документации (ПК 2.2.).

- Проводить ремонт электрооборудования и электронных систем автомобилей в соответствии с технологической документацией (ПК 2.3.).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать: устройство, принцип действия, область применения основных электротехнических и электронных устройств и электроизмерительных приборов;

уметь: рассчитывать цепи постоянного тока, однофазные и трехфазные цепи переменного тока, асинхронные и синхронные машины, простейшие электронные усилители; проводить измерения в цепях;

владеть: методиками проектирования и расчета цепей постоянного и переменного тока, электрических машин, трансформаторов; простейших электронных приборов; методами измерения электрических и неэлектрических величин.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА» В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Электротехника и электроника» включена в цикл ОП.03. Профессиональный цикл. Общепрофессиональные дисциплины.

Организация изучения дисциплины предусматривает чтение лекций, проведение практических и лабораторных занятий, самостоятельную работу студентов по темам дисциплины, выполнение расчетно-графических работ.

Для изучения дисциплины «Электротехника и электроника» необходимы следующие знания, умения и навыки:

Знание: разделов математики: “Дифференциальное исчисление”, “Интегральное исчисление”, “Комплексные числа”; разделов физики: “Электрическое поле”, “Законы постоянного тока”, “Электричество и магнетизм».

Умение: выбирать способы и методики решения электротехнических задач, читать электрические и электронные схемы, грамотно применять в своей работе электротехнические и электронные устройства и приборы.

Навыки: проведение измерений электрических и магнитных величин, определение простейших неисправностей в электрических схемах.

Содержательно-логические связи дисциплины отражены в таблице 2.1
Таблица 2.1 - Содержательно-логические связи дисциплины « Электротехника и электроника»

Код дисциплины	Содержательно-логические связи	
	коды и название учебных дисциплин (модулей), практик	
	на которые опирается содержание данной учебной дисциплины	для которых содержание данной учебной дисциплины выступает опорой
ОП.03	ЕН.01 Математика ЕН.02 Физика	МКД.01.01 – устройство автомобиля; МКД.01.04 — техническое обслуживание и ремонт автомобильных двигателей;

		МКД.01.05 — техническое обслуживание и ремонт электрооборудования и электронных систем автомобилей
--	--	--

3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

3.1 Перечень компетенций

Номер / ин- декс компе- тенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		Знать (1-й этап)	Уметь (2-й этап)	Владеть (3-й этап)
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составить план действия; определить необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации	определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска	
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной	содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории профессионального развития и самообразования	определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применять современную научную профессиональную терминологию; определять и	

	сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.		выстраивать траектории профессионального развития и самообразования	
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.	психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности	организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений.	грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе	
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения.	сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей; значимость профессиональной деятельности по специальности	описывать значимость своей профессии (специальности)	
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения	соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности	
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и	современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в	применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;	

	иностранном языках	профессиональной деятельности	использовать современное программное обеспечение	
ПК 1.1.	Осуществлять диагностику систем, узлов и механизмов автомобильных двигателей	Марки и модели автомобилей, их технические характеристики и особенности конструкции. Технические документы на приёмку автомобиля в технический сервис. Психологические основы общения с заказчиками. Устройство и принцип действия систем и механизмов двигателя, регулировки и технические параметры исправного состояния двигателей, основные внешние признаки неисправностей автомобильных двигателей различных типов. Устройство и принцип действия систем и механизмов двигателя, диагностируемые параметры работы двигателей, методы инструментальной диагностики двигателей, диагностическое оборудование для автомобильных двигателей, их возможности и технические характеристики, оборудование коммутации. Основные неисправности двигателей и способы их выявления при инструментальной диагностике. Знать правила техники безопасности и охраны труда в профессиональной деятельности. Основные неисправности автомобильных двигателей, их признаки, причины и способы устранения. Коды неисправностей, диаграммы работы электронного контроля работы автомобильных двигателей, предельные величины износов их деталей и сопряжений. Технические документы на приёмку автомобиля в технический сервис. Содержание диагностической карты автомобиля, технические термины, типовые неисправности. Информационные программы технической документации по диагностике автомобилей	Принимать автомобиль на диагностику, проводить беседу с заказчиком для выявления его жалоб на работу автомобиля, проводить внешний осмотр автомобиля, составлять необходимую документацию; Выявлять по внешним признакам отклонения от нормального технического состояния двигателя, делать на их основе прогноз возможных неисправностей; Выбирать методы диагностики, выбирать необходимое диагностическое оборудование и инструмент, подключать и использовать диагностическое оборудование, выбирать и использовать программы диагностики, проводить диагностику двигателей. Соблюдать безопасные условия труда в профессиональной деятельности. Использовать технологическую документацию на диагностику двигателей, соблюдать регламенты диагностических работ, рекомендованные автопроизводителями. Читать и интерпретировать данные, полученные в ходе диагностики. Определять по результатам диагностических процедур неисправности механизмов и систем автомобильных двигателей, оценивать остаточный ресурс отдельных наиболее изнашиваемых деталей, принимать решения о необходимости ремонта и способах устранения выявленных неисправностей. Использовать технологическую документацию на диагностику двигателей, соблюдать регламенты диагностических работ, рекомендованные автопроизводителями. Читать и интерпретировать данные, полученные в ходе диагностики. Применять информационно-коммуникационные технологии при составлении отчетной документации по диагностике двигателей. Заполнять форму диагностической карты автомобиля. Формулировать заключение о техническом состоянии автомобиля	Приемка и подготовка автомобиля к диагностике Общая органолептическая диагностика автомобильных двигателей по внешним признакам Проведение инструментальной диагностики автомобильных двигателей Оценка результатов диагностики автомобильных двигателей Оформление диагностической карты автомобиля
ПК 2.1.	Осуществлять диагностику электрооборудования и электронных систем автомобилей.	Основные положения электротехники. Устройство и принцип действия электрических машин и электрического оборудования	Измерять параметры электрических цепей электрооборудования автомобилей. Выявлять по внешним признакам	Диагностика технического состояния приборов электрооборудов

		автомобилей. Устройство и конструктивные особенности элементов электрических и электронных систем автомобилей. Технические параметры исправного состояния приборов электрооборудования автомобилей, неисправности приборов и систем электрооборудования, их признаки и причины. Устройство и работа электрических и электронных систем автомобилей, номенклатура и порядок использования диагностического оборудования, технологии проведения диагностики технического состояния электрических и электронных систем автомобилей, основные неисправности электрооборудования, их причины и признаки. Меры безопасности при работе с электрооборудованием и электрическими инструментами. Неисправности электрических и электронных систем, их признаки и способы выявления по результатам органолептической и инструментальной диагностики, методики определения неисправностей на основе кодов неисправностей, диаграмм работы электронного контроля работы электрических и электронных систем автомобилей	отклонения от нормального технического состояния приборов электрооборудования автомобилей и делать прогноз возможных неисправностей. Выбирать методы диагностики, выбирать необходимое диагностическое оборудование и инструмент, подключать диагностическое оборудование для определения технического состояния электрических и электронных систем автомобилей, проводить инструментальную диагностику технического состояния электрических и электронных систем автомобилей. Пользоваться измерительными приборами. Читать и интерпретировать данные, полученные в ходе диагностики, делать выводы, определять по результатам диагностических процедур неисправности электрических и электронных систем автомобилей	ания автомобилей по внешним признакам. Проведение инструментальной и компьютерной диагностики технического состояния электрических и электронных систем автомобилей. Оценка результатов диагностики технического состояния электрических и электронных систем автомобилей
ПК 2.2.	Осуществлять техническое обслуживание электрооборудования и электронных систем автомобилей согласно технологической документации.	Виды и назначение инструмента, оборудования, расходных материалов, используемых при техническом обслуживании электрооборудования и электронных систем автомобилей; признаки неисправностей оборудования, и инструмента; способы проверки функциональности инструмента; назначение и принцип действия контрольно-измерительных приборов и стендов; правила применения универсальных и специальных приспособлений и контрольно-измерительного инструмента. Основные положения электротехники. Устройство и принцип действия электрических машин и оборудования. Устройство и принцип действия электрических и электронных систем автомобилей, их неисправностей и способов их устранения. Перечни регламентных работ и порядок их проведения для разных видов технического обслуживания. Особенности регламентных работ для	Определять исправность и функциональность инструментов, оборудования; подбирать расходные материалы требуемого качества и количества в соответствии с технической документацией. Измерять параметры электрических цепей автомобилей. Пользоваться измерительными приборами. Безопасное и качественное выполнение регламентных работ по разным видам технического обслуживания: проверка состояния элементов электрических и электронных систем автомобилей, выявление и замена неисправных	Подготовка инструментов и оборудования к использованию в соответствии с требованиями стандартов рабочего места и охраны труда. Выполнение регламентных работ по техническому обслуживанию электрических и электронных систем автомобилей

		автомобилей различных марок. Меры безопасности при работе с электрооборудованием и электрическими инструментами.		
ПК 2.3.	Проводить ремонт электрооборудования и электронных систем автомобилей в соответствии	Устройство и принцип действия электрических машин и электрооборудования автомобилей. Устройство и конструктивные особенности узлов и элементов электрических и электронных систем. Назначение и взаимодействие узлов и элементов электрических и электронных систем. Знание форм и содержание учетной документации. Характеристики и правила эксплуатации вспомогательного оборудования. Устройство, расположение, приборов электрооборудования, электронных систем автомобиля. Технологические процессы разборки-сборки электрооборудования, узлов и элементов электрических и электронных систем. Характеристики и порядок использования специального инструмента, приспособлений и оборудования. Назначение и содержание каталогов деталей. Меры безопасности при работе с электрооборудованием и электрическими инструментами. Основные неисправности элементов и узлов электрических и электронных систем, причины и способы устранения. Средства метрологии, стандартизации и сертификации. Устройство и конструктивные особенности узлов и элементов электрических и электронных систем. Технологические требования для проверки исправности приборов и элементов электрических и электронных систем. Порядок работы и использования контрольно-измерительных приборов. Основные неисправности элементов и узлов электрических и электронных систем, причины и способы устранения. Способы ремонта узлов и элементов электрических и электронных систем. Технологические процессы разборки-сборки ремонтируемых узлов электрических и электронных систем. Характеристики и порядок использования специального инструмента, приборов и оборудования. Требования для проверки электрических и электронных систем и их узлов.	Пользоваться измерительными приборами. Снимать и устанавливать узлы и элементы электрооборудования, электрических и электронных систем автомобиля. Использовать специальный инструмент и оборудование при разборочно-сборочных работах. Работать с каталогом деталей. Соблюдать меры безопасности при работе с электрооборудованием и электрическими инструментами. Выполнять метрологическую проверку средств измерений. Производить проверку исправности узлов и элементов электрических и электронных систем контрольно-измерительными приборами и инструментами. Выбирать и пользоваться приборами и инструментами для контроля исправности узлов и элементов электрических и электронных систем. Разбирать и собирать основные узлы электрооборудования. Определять неисправности и объем работ по их устранению. Устранять выявленные неисправности. Определять способы и средства ремонта. Выбирать и использовать специальный инструмент, приборы и оборудование. Регулировать параметры электрических и электронных систем и их узлов в соответствии с технологической документацией. Проводить проверку работы электрооборудования, электрических и электронных систем	Подготовка автомобиля к ремонту. Оформление первичной документации для ремонта. Демонтаж и монтаж узлов и элементов электрических и электронных систем, автомобиля, их замена. Проверка состояния узлов и элементов электрических и электронных систем соответствующим инструментом и приборами. Ремонт узлов и элементов электрических и электронных систем Регулировка, испытание узлов и элементов электрических и электронных систем

		Технические условия на регулировку и испытания узлов электрооборудования автомобиля. Технологию выполнения регулировок и проверки электрических и электронных систем.		
--	--	---	--	--

Студент СПО должен быть готов к выполнению задач по следующим видам деятельности:

- монтаж, наладка и поддержание режимов работы электрифицированных и автоматизированных сельскохозяйственных машин и установок, в том числе работающих непосредственно в контакте с биологическими объектами;
- техническое обслуживание, ремонт электрооборудования, энергетических сельскохозяйственных установок, средств автоматики и связи, контрольно-измерительных приборов, микропроцессорных средств и вычислительной техники;
- организация работ по применению ресурсосберегающих машинных технологий для производства и первичной переработки сельскохозяйственной продукции;
- участие в проектировании технических средств, систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий;
- участие в стандартных и сертификационных испытаниях сельскохозяйственной техники, электрооборудования и средств автоматизации; участие в разработке новых машинных технологий и технических средств;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть основными требованиями, характеризующими профессиональную деятельность бакалавров.

Знать:

- основные законы преобразования электрической энергии;
- современные способы разработки оборудования и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств;
- методы воздействия и обработки заготовок для изготовления деталей заданной формы и качества, их технологические особенности.

Уметь:

- оценивать и прогнозировать состояние материалов;
- выбирать рациональный способ получения заготовок, исходя из заданных эксплуатационных свойств;
- применять средства измерения для контроля качества продукции и технологических процессов;

Владеть:

- опытом выполнения эскизов и технических чертежей деталей и сборочных единиц машин;

- методикой выбора конструкционных материалов для изготовления элементов машин и механизмов; средствами и методами повышения безопасности и экологичности технических средств и технологических процессов.

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА»

Всего часов	Аудиторных	Самост. работа	Лекций	Лабораторных	Практических	Контроль
140	144	26	54	60	-	зачет

4.1 Структура дисциплины

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)						Форма: -текущего контроля успеваемости, СРС (по неделям семестра); -промежуточной аттестации (по семестрам) КРС
		всего	лекция	практические занятия	лаб. занятия	семинары	СРС	
1	Модуль 1. Электрические цепи постоянного тока	20	8		8		4	
	Обобщенный закон Ома. Метод преобразования. Законы Кирхгофа	10	4		4		2	Коллоквиум №1, РГР
	Метод контурных токов. Метод узлового напряжения.	10	4		4		2	Коллоквиум №2, РГР
2	Модуль 2. Однофазные и трехфазные цепи переменного тока	30	12		12		6	
	Резистор, индуктивность и емкость в цепи синусоидального тока. Последовательное соединение R, L, C – элементов. Резонанс напряжений	10	4		4		2	Коллоквиум №3, РГР
	Параллельное соединение R, L, C. Резонанс токов. Компенсация реактивной мощности. Расчет разветвленной цепи.	10	4		4		2	Коллоквиум №3 РГР Отчет по лаб.раб.
	Трехфазный генератор. Расчет трехфазных цепей при соединении	10	4		4		2	Коллоквиум №3 РГР

	нагрузки звездой и треугольником.						
3	Модуль 3. Магнитные цепи постоянного тока	8	2		4		2
	Закон полного тока. Прямая и обратная задачи неразветвленной неоднородной магнитной цепи.	8	2		4		2
4	Модуль 4. Нелинейные цепи постоянного тока	8	2		4		2
	Статическое и дифференциальное сопротивления. Методы расчета нелинейных цепей.	8	2		4		2
5	Модуль 5. Электрические машины и аппараты	40	16		16		8
	Трансформаторы	10	4		4		2
	Асинхронные машины	10	4		4		2
	Синхронные машины.	10	4		4		2
	Машины постоянного тока	10	4		4		2
6	Модуль 6. Электрические измерения	8	2		4		2
	Погрешности измерений. Системы измерительных приборов. Измерение эл. и неэлектрических величин.	8	2		4		2
7	Модуль 7. Основы электроники	26	12		12		2
	Элементная база электронных полупроводниковых устройств	8	4		4		
	Источники вторичного электропитания. Усилители электрических сигналов	10	4		4		2
	Импульсные устройства. Основы цифровой электронной техники. Общие сведения о микропроцессорах	8	4		4		
	Итого	140	54		60		26

4.2 Содержание разделов дисциплины (модуля)

№	Название раздела	Содержание раздела в дидактических единицах
Модуль 1. Электрические цепи постоянного тока		
1	Источники питания	Схемы замещения реальных источников энергии: источники напряжения, тока, их свойства, характеристики. Пересчет параметров схем замещения источников при переходе от одной схемы к другой. Простейшая линейная цепь постоянного тока.
2	Законы и методы расчета электрических цепей постоянного тока.	Закон Ома. Обобщенный закон Ома. Основные топографические элементы разветвленных цепей. Законы Кирхгофа. Метод преобразования. Методы преобразования треугольника в эквивалентную звезду и наоборот. Закон Джоуля-Ленца. Баланс мощностей Метод контурных токов. Метод узлового напряжения. Метод наложения. Потенциальная диаграмма. Условия передачи максимальной мощности от активного двухполюсника в нагрузку.
Модуль 2. Электрические цепи переменного тока.		
3	Однофазные цепи синусоидального тока	Представление синусоидальных функций временными диаграммами, векторами и комплексными числами. Резистор, индуктивность и емкость в цепи синусоидального тока. Волновые и векторные диаграммы. Последовательное соединение R, L, C – элементов. Векторная диаграмма. Треугольник сопротивлений, мощностей; коэффициент мощности. Резонанс напряжений. Параллельное соединение R, L, C. Векторная диаграмма. Треугольник проводимостей. Резонанс токов. Компенсация реактивной мощности.
4	Трехфазные цепи.	Трехфазный генератор. Волновая и векторная диаграмма трехфазной системы ЭДС. Расчет трехфазных цепей при соединении нагрузки звездой и треугольником. Расчет мощностей трехфазной системы.
Модуль 3. Магнитные цепи		
5	Магнитные цепи постоянного тока	Основные характеристики магнитных цепей. Закон полного тока. Прямая и обратная задачи расчета неразветвленной неоднородной магнитной цепи. Катушка с магнитопроводом в цепи переменного тока.
Модуль 4. Нелинейные цепи		
6	Нелинейные цепи постоянного тока	Статическое и дифференциальное сопротивления. Методы расчета нелинейных цепей: графический метод, метод эквивалентного генератора
Модуль 5. Электрические машины и аппараты		
7	Трансформаторы	Назначение, устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Схема замещения. Уравнения электрического и магнитного состояния трансформатора. Опыты ХХ и КЗ. Потери электрической энергии и КПД трансформатора.

8	Асинхронные машины	Конструкция и принцип действия асинхронных машин. Механическая характеристика АД. Пуск и регулирование скорости вращения. Универсальная характеристика асинхронной машины.
9	Синхронные машины	Устройство и принцип действия синхронных машин. Режимы генератора и двигателя. Угловая характеристика. Асинхронный пуск синхронного двигателя.
10	Машины постоянного тока	Устройство и принцип действия машин постоянного тока. Генераторы постоянного тока, их характеристики. Самовозбуждение генератора постоянного тока. Двигатели постоянного тока. Пуск двигателя. Механические характеристики. Регулирование частоты вращения двигателей с параллельным и последовательным возбуждением
Модуль 6. Электрические измерения		
11	Измерительные приборы	Приборы электромагнитной, электродинамической и магнитоэлектрической, индукционной систем. Маркировка измерительных приборов, погрешности измерений.
22	Электрические измерения	Измерение электрических величин (тока, напряжения, мощности, электрической энергии, сопротивления). Расширение пределов измерений (шунты, добавочные сопротивления, трансформаторы тока и трансформаторы напряжения). Измерение неэлектрических величин.
Модуль 7. Основы электроники		
12	Элементная база полупроводниковых устройств.	Полупроводниковые диоды, стабилитроны, биполярные и полевые транзисторы, тиристоры, их ВАХ.
13	Источники вторичного электропитания	Выпрямительные схемы. Коэффициент пульсации. Среднее значение выпрямительного тока. Фильтры. Использование выпрямителей в электрооборудовании сельскохозяйственных машин.
14	Усилители электрических сигналов	Анализ работы транзисторного усилителя. Понятие о классах усиления. Операционный усилитель.
15	Основы цифровой электронной техники	Логические операции и способы их аппаратурной реализации. Сведения об интегральных логических микросхемах. Цифровые триггеры. Общие сведения о микропроцессорах.
		Всего

4.3 Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)
1	Модуль 1. Электрические цепи постоянного тока		8
2	Тема 1	Закон Ома для участка цепи с ЭДС. Определение разности потенциалов между двумя точками цепи. Законы Кирхгофа.	4

		Метод расчета простейшей цепи. Преобразование схемы треугольника в эквивалентную звезду и наоборот.	
3	Тема 2	Метод контурных токов. Баланс мощности. Потенциальная диаграмма. Метод двух узлов.	4
4	Модуль 2. Электрические цепи переменного тока.		12
5	Тема 1	Параллельное соединение емкости и индуктивности. Резонанс токов.	4
6	Тема 2	Расчеты резонансных режимов в электрических цепях Расчет разветвленной цепи переменного тока	4
7	Тема 3	Расчет трехфазной цепи, соединенной по схеме звезда с нейтральным проводом и треугольник. Симметричные и несимметричные режимы. Векторные диаграммы токов и напряжений.	4
8	Модуль 3. Магнитные цепи		4
9	Тема 1	Расчет магнитных цепей постоянного тока (прямая и обратная задачи)	4
10	Модуль 4. Нелинейные цепи		4
11	Тема 1	Расчет нелинейных цепей постоянного тока (графический метод расчета, метод эквивалентного генератора).	4
12	Модуль 5. Электрические машины и аппараты		16
13	Тема 1	Исследование однофазного трансформатора	4
14	Тема 2	Испытание двигателя постоянного тока.	4
15	Тема 3	Исследование генератора постоянного тока.	4
16	Тема 4	Испытание трехфазного короткозамкнутого асинхронного двигателя	4
17	Модуль 6. Электрические измерения		4
18	Тема 1	Оценка погрешностей измерения	4
19	Модуль 7. Основы электроники		12
20	Тема 1	Элементная база электронных полупроводниковых устройств	4
21	Тема 2	Источники вторичного электропитания. Усилители электрических сигналов	4
22	Тема 3	Импульсные устройства. Основы цифровой электронной техники. Общие сведения о микропроцессорах	4
23		Всего:	60

4.4 Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Всего часов	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля
1	Модуль 1. Электрические цепи постоянного тока			
2	Тема 1. Источники питания	2	Работа с учебной литературой, с лекцией, подготовка к коллоквиуму	Коллоквиум №1
3	Тема 2. Законы и методы расчета электрических цепей постоянного тока.	2	Работа с учебной литературой, с лекцией, подготовка к коллоквиуму	Коллоквиум №2, РГР
4	Модуль 2. Электрические цепи переменного тока			
5	Тема 1. Однофазные цепи синусоидального тока	2	Работа с учебной литературой, с лекциями, подготовка к коллоквиуму	Коллоквиум №3 Отчет по лаб.раб. РГР
6	Тема 2. Трехфазные цепи.	2	Работа с учебной литературой, с лекциями, подготовка к коллоквиуму, к лабораторной работе	Коллоквиум №3, РГР
7	Модуль 3. Магнитные цепи			
8	Тема 1. Магнитные цепи постоянного тока	2	Работа с учебной литературой, с лекциями	Тестирование
9	Модуль 4. Нелинейные цепи			
10	Тема 1. Нелинейные цепи постоянного тока. Катушка на ферромагнитном сердечнике	2	Работа с учебной литературой, с лекцией	Тестирование
11	Модуль 5. Электрические машины и аппараты			
12	Тема 1. Трансформаторы	2	Работа с учебной литературой, с лекциями, подготовка к лабораторной работе,	Отчет по лаб. раб., тестирование
13	Тема 2. Асинхронные машины	2	Работа с учебной литературой, с лекциями, подготовка к лабораторной работе	Отчет по лаб. раб. Тестирование, РГР
14	Тема 2. Синхронные машины	2	Работа с учебной	Отчет по лаб.

			литературой, с лекциями, подготовка к лабораторной работе	раб., тестирование
15	Тема 3. Машины постоянного тока	2	Работа с учебной литературой, с лекциями, подготовка к лабораторной работе.	Отчет по лаб. раб., тестирование
16	Модуль 6. Электрические измерения			
17	Тема 1. Измерительные приборы. Электрические измерения.	2	Работа с учебной литературой, с лекциями, подготовка к лабораторной работе.	Отчет по лаб. раб. Тестирование
18	Модуль 7. Основы электроники			
19	Тема 2. Источники вторичного электропитания	2	Работа с учебной литературой, с лекциями, подготовка к лабораторной работе.	Отчет по лаб. раб. Тестирования
	Всего:	26		

5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении дисциплины в рамках реализации ООП по специальности среднего профессионального образования: 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей используются следующие технологии: информационные технологии, проблемное обучение, контекстное обучение, обучение на основе опыта, междисциплинарное обучение.

При наличии лиц с ограниченными возможностями здоровья преподаватель организует работу в соответствии с Положением об инклюзивном образовании ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА.

Изучение дисциплины подразумевает использование информационных технологии:

- поиск информации в глобальной сети Интернет;
- работа в электронно-библиотечных системах;
- работа в ЭИОС вуза (портал);
- компьютерное тестирование;
- программное обеспечение КОМПАС;

- мультимедийные лекции.

Занятия содержат определения, структурные и принципиальные схемы электротехнологических установок и процессов, объектов, демонстрационные работы на действующих объектах.

5 Образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые образовательные технологии	Количество часов
Л	Лекции, с постановкой проблем и анализом их решения на примере действующих Программ	4
ЛР	Лабораторные работы с условиями, максимально приближенными к реальным, с применением компьютерных технологий	6
ПР	Решение ситуационных задач	4
		14

Занятия проводятся с использованием мультимедийного оборудования на лекциях, компьютерных программ MICROSOFT OFFICE, справочно-информационных систем для самостоятельной работы. Презентации содержат определения, структурные и принципиальные схемы электротехнологических процессов, установок, объектов и т.д.

При выполнении расчетных заданий используется учебная литература,

Самостоятельная работа включает подготовку к коллоквиумам, выполнение расчетных заданий и подготовку к их защите, подготовку к отчетам по лабораторным работам и зачету.

6 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ¹

Контроль знаний студентов по дисциплине «Электротехника и электроника» проводится в устной и письменной форме, предусматривает текущий, промежуточный и итоговый контроль (зачет).

Методы контроля:

- тестовая форма контроля;
- коллоквиумы – самостоятельное решение задач по каждой дидактической единице с последующим объяснением решения;
- решение определенных задач по теме практического материала в конце практического занятия в целях повышения эффективности усвоения материала на практике.
- использование ролевых игр (соревнований) по группам, внутри групп;
- поощрение индивидуальных заданий, в которых студент проработал самостоятельно большое количество дополнительных источников литературы.

Текущий контроль предусматривает выполнение коллоквиумов, отчеты по лабораторным работам,

Промежуточная аттестация - расчетно-графическая работа

Итоговая аттестация - зачет

6 Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

№ п/п	Виды контроля и аттестации (ВК, ТАт, ПрАт)	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Оценочные средства Форма контроля
1.	ВК, ТАт, ПрАт	Модуль 1. Электрические цепи постоянного тока	входной контроль Текущий контроль (коллоквиум №1, №2), РГР
2.	ТАт, ПрАт	Модуль 2. Электрические цепи переменного тока	Текущий контроль (коллоквиум №3), РГР
3.	ТАт,	Модуль 3. Магнитные цепи	Текущий контроль Тестирование
4.	ТАт,	Модуль 4. Нелинейные цепи	Текущий контроль Тестирование
5.	ТАт, ПрАт	Модуль 5. Электрические машины и аппараты	Текущий контроль (отчеты по лаб. раб.)

	ТАт	Модуль 6. Электрические измерения	Текущий контроль (отчет по лаб. раб.)
	ТАт	Модуль 7. Основы электроники	Текущий контроль (отчеты по лаб. раб.) зачет

Полный фонд оценочных средств по дисциплине приведен в приложении

Методика текущего контроля и промежуточной аттестации

Освоение основной образовательной программы сопровождается текущим контролем успеваемости и промежуточной аттестацией обучающихся.

Текущий контроль успеваемости обучающихся является элементом внутривузовской системы контроля качества подготовки специалистов и способствует активизации познавательной деятельности обучающихся в межсессионный период как во время контактной работы обучающихся с преподавателем, так и во время самостоятельной работы. Текущий контроль осуществляется преподавателем и может проводиться в следующих формах: индивидуальный и (или) групповой опрос (устный или письменный) на занятиях; защита реферата; презентация проектов, выполненных индивидуально или группой обучающихся; анализ деловых ситуаций (анализа вариантов решения проблемы, обоснования выбора оптимального варианта решения, др.); тестирование (письменное или компьютерное); контроль самостоятельной работы студентов (в письменной или устной форме).

По итогам текущего контроля преподаватель отмечает обучающихся, проявивших особые успехи, а также обучающихся, не выполнивших запланированные виды работ.

Промежуточная аттестация призвана оценить компетенции, сформированные у обучающихся в процессе обучения и обеспечить контроль качества освоения программы. Для контроля результатов освоения обучающимися учебного материала по программе конкретной дисциплины, проверка и оценка знаний, полученных за семестр (курс), развития творческого мышления, приобретения навыков самостоятельной работы, умения применять теоретические знания при решении практических задач, оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированных компетенций обучающихся предусматривается зачет.

Отметка «*зачтено*» выставляется обучающемуся, если он выполнил требования программы курса; форма и содержание отчетов по лабораторным работам соответствует требованиям; индивидуальное задание имеет полное освещение в отчете; исчерпывающе и логически стройно его излагает; де-

монстрирует уверенное владение материалом; справляется с вопросами и другими видами применения знаний при выполнении коллоквиумов; защитил расчетно-графическую работу, не затрудняясь с ответом при видоизменении вопросов; обосновывает принятое решение; владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

Отметка «*незачтено*» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет коллоквиумы, форма и содержание отчетов по лабораторным работам не соответствует заданию, не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки при изложении индивидуального задания.

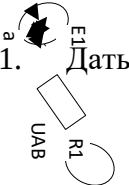
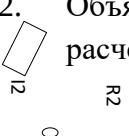
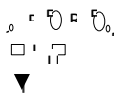
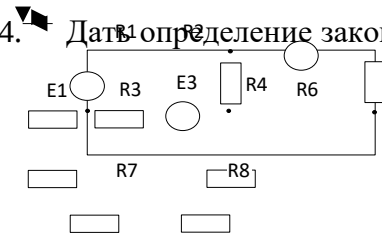
ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ: (Полностью приведены в Фонде оценочных средств)

а) для входного контроля (ВК):

Тесты по физике и математике

б) для текущей успеваемости (ТАТ): Коллоквиумы 1 – 7, тесты для зачета по лабораторным работам

Вопросы к зачету

1.  Дать определение понятий ЭДС, тока, напряжения, выразить напряжение U_{AB} через величины E_1 , E_2 , I_1 , I_2 для заданной схемы.
2.  Объяснить применение закона Ома для участка цепи с ЭДС. Вывести формулу для расчета тока в заданной цепи.
3.  Показать на примере заданной схемы расчет токов методом преобразования схемы.
4.  Дать определение законов Кирхгофа. Объяснить методику расчета электрической цепи по законам Кирхгофа на примере заданной цепи.

5. Метод контурных токов. Показать вывод системы уравнений на примере заданной цепи.

6. Показать расчет токов в ветвях заданной схемы методом двух узлов.

7. Показать последовательность расчета токов в электрической цепи преобразованием схемы звезда в треугольник.

8. Основные понятия синусоидальной функции электрической величины: амплитуда, начальная фаза, угловая частота. Определить мгновенное значение тока $i = 5\sin(\omega t + \pi/3)$ для времени $t = 1/60$ с, если $f = 50$ Гц.

9. Объяснить способ построения векторных и волновых диаграмм электрических величин. Изобразить графически $i_1 = 5\sin(314t + 45^\circ)$, $i_2 = 2\sin(314t - 60^\circ)$. Определить сдвиг по фазе токов i_1 и i_2 .

10. Закон Ома в комплексной форме для резистивного, индуктивного и емкостного элементов в цепи синусоидального тока. Понятие индуктивного и емкостного сопротивлений. Угол сдвига фазы между током и напряжением. Волновые и векторные диаграммы.

11. Используя второй закон Кирхгофа вывести формулу для расчета полного сопротивления цепи, определить ток I , если $U = 141\sin\omega t$, $R = 10$ Ом, $L = 20$ мГн, $C = 400$ мкФ, $f = 50$ Гц. Построить треугольник сопротивлений и векторную диаграмму напряжений.

12. Дать определение резонанса напряжений. Условие наступления резонанса напряжений. Особенности режима цепи при резонансе. Добротность контура. Векторная диаграмма при резонансе напряжений.

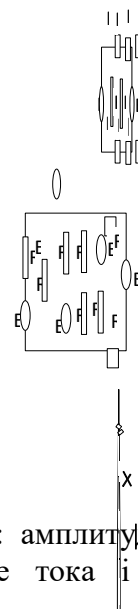
13. Используя первый закон Кирхгофа вывести формулу для расчета полной проводимости цепи. Рассчитать токи в цепи при $U = 100$ В, $R_1 = X_{L1} = 5$ Ом, $R_2 = X_{C2} = 10$ Ом. Построить векторную диаграмму токов и треугольник проводимостей.

14. Дать определение резонанса токов. Условие наступления резонанса токов. Особенности режима цепи при резонансе, векторная диаграмма токов. Для заданной цепи определить X_{C2} , при котором в цепи наступит резонанс токов, если $R_1 = X_{L1} = 10$ Ом.

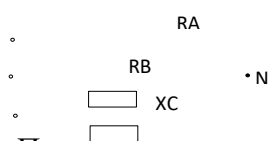
15. Комплексная мощность: полная, реактивная, активная составляющие, треугольник мощностей, понятие коэффициента мощности. Баланс мощностей.

16. Методика расчета разветвленной цепи синусоидального тока. Рассчитать токи в приведенной цепи при $U = 100$ В, $R_1 = R_2 = R_3 = 5$ Ом, $X_{L2} = 10$ Ом, $X_{C3} = 10$ Ом. Построить векторную диаграмму $\dot{I}$ и топографическую диаграмму U .

17. Источник энергии в трехфазной системе. Волновая и векторная диаграммы трехфазной ЭДС. Основные схемы соединения трехфазных цепей. Соотношения между фазными и линейными величинами.



18. Показать методику расчета трехфазной цепи при соединении по схеме звезда без нулевого провода, на примере заданной цепи: $U_L = 173 \text{ В}$, $R_A = R_B = X_C = 10 \text{ Ом}$. Построить векторные диаграммы напряжений и токов.

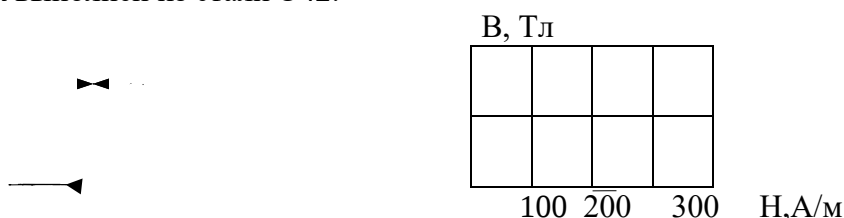


19. Показать методику расчета трехфазной цепи, соединенной по схеме звезда с нулевым проводом, на примере заданной цепи: $U_L = 173 \text{ В}$, $R_A = X_{LB} = X_C = 10 \text{ Ом}$. Построить векторные диаграммы напряжений и токов.

20. Показать методику расчета трехфазной цепи, соединенной по схеме треугольник, на примере заданной цепи: $U_L = 173 \text{ В}$, $R_{BC} = X_{AB} = R_{CA} = 10 \text{ Ом}$. Построить векторные диаграммы напряжений и токов.

21. Активная, реактивная, полная мощность трехфазной системы при соединении нагрузки по схеме звезда и по схеме треугольник. Измерение активной мощности в трехфазных цепях.

22. Показать методику расчета магнитной цепи на примере заданной цепи. $I = 1 \text{ А}$, $\omega = 100$ витков, $\delta = 0,1 \text{ мм}$. Определить значение магнитного потока в зазоре магнитной цепи. Сердечник выполнен из стали Э42.



23. Погрешности измерения и классы точности измерительных приборов.
24. Измерение электрического тока. Расширение пределов измерения. Шунты и трансформаторы тока.
25. Измерение электрического напряжения. Добавочные сопротивления и трансформаторы напряжения.
19. Устройство, назначение и принцип действия однофазного трансформатора.
20. Схема замещения однофазного трансформатора, уравнение электрического и магнитного состояния трансформатора.
21. Опыт холостого хода и короткого замыкания трансформатора.
22. Потери мощности и КПД трансформатора.
23. Внешняя характеристика трансформатора.
24. Трехфазные трансформаторы. Схемы их соединений. Автотрансформаторы.
25. Измерительные трансформаторы тока и напряжения.
26. Конструкция и принцип действия асинхронной машины.
27. Энергетическая диаграмма и КПД асинхронного двигателя.
28. Пуск асинхронного двигателя.
29. Механическая характеристика асинхронного двигателя. Формула вращающего момента.
30. Регулирование частоты вращения асинхронного двигателя.
31. Универсальная характеристика асинхронной машины, работа машины в качестве тормоза генератора.
32. Устройство и принцип действия синхронной машины, работа синхронной машины в режимах генератора и двигателя, характеристики синхронного генератора.
33. Устройство, принцип действия и область применения машин постоянного тока.

34. Генераторы постоянного тока с параллельным возбуждением. Их характеристики. Генераторы постоянного тока с последовательным смешанным возбуждением. Их характеристики.
35. Генераторы постоянного тока с последовательным и смешанным возбуждением. Их характеристики.
36. Принцип самовозбуждения машин постоянного тока.
37. Двигатель с параллельным возбуждением, регулирование частоты вращения, механические характеристики.
38. Двигатели с последовательным и смешанным возбуждением, регулирование частоты вращения, механические характеристики.
39. Полупроводниковые диоды и тиристоры, устройство, принцип действия, применение в выпрямительных устройствах.
40. Полупроводниковые транзисторы. Устройство и принцип действия, применение в усилительных устройствах.

Тема расчетно-графической работы

РГР №1 «Расчет линейных электрических цепей и электрических машин» .

6.2 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

1. Рабочая программа дисциплины «Электротехника и электроника».
2. Задания, приведенные в литературе и порядок их выполнения (по заданию преподавателя)
3. Электротехника и электроника. Методические указания к лабораторным работам для студентов направлений подготовки бакалавриата «агроинженерия, техноферная безопасность, теплоэнергетика и теплотехника. / сост. Т.А Родыгина, Г.М.Белова - Ижевск: ИжГСХА.-с.82
4. Электротехника и электроника. Методические указания и задания на расчетно-графические работы для студентов направления подготовки «теплоэнергетика и теплотехника» (бакалавриат) очной и заочной форм обучения / сост. Т.А Родыгина - Ижевск: ИжГСХА, 2014.-с.58
5. Электротехника и электроника. Тестовые задания для самоподготовки студентов к зачету / сост. Т.А Родыгина, Г.М.Белова - Ижевск: ИжГСХА, 2014.-с.24

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА»

7.1 Основная литература

1. Данилов, И. А. Общая электротехника [Электронный учебник] : учебное пособие для вузов : [для студентов неэлектротехнических специальностей] : в 2 частях. - (Бакалавр. Академический курс). Ч. 1. - 2020. - 426 с.
Режим доступа: <https://urait.ru/book/obschaya-elektrotehnika-v-2-ch-chast-1-453095>
2. Данилов, И. А. Общая электротехника [Электронный учебник] : учебное пособие для вузов : [для студентов неэлектротехнических специальностей] : в 2 частях. - (Высшее образование). Ч. 2. - 2020. - 251 с.
Режим доступа: <https://urait.ru/book/obschaya-elektrotehnika-v-2-ch-chast-2-453096>
3. Новожилов О. П. Электротехника и электроника [Электронный учебник] : учебник для бакалавров / О. П. Новожилов. - Юрайт, 2019. - 653 с.
Режим доступа: <https://urait.ru/book/elektrotehnika-i-elektronika-425261>

7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1	Касаткин А.С., Немцов М.В. Электротехника - М.: Высшая школа, 2005	1,2,3,4,5,6,7 модули	3	98	1
2	Левашов Ю.А., Аксеньюк Е.Б. Электротехника и электроника - Владивосток: ВГУЭС, 2010	1,2,3,4,5,6,7 модули	3	ЭБС Руконт http://rucont.ru	
3	Электротехника / Под ред. П.А.Бутырина - М.: Изд. ЮУрГУ, 2003г.	1,2,3,4,5,6,7 модули	3,4	47	
4	Родыгина Т.А. Электротехника и электроника. Методические указания к лабораторным работам.- Ижевск: ИжГСХА, 2014.	1,2,3,5,6,7,8 модули	3,4	45	1
				http://portal.izhgsha.ru	
5	Родыгина Т.А. Электротехника и электроника. Методические указания и задание на РГР - Ижевск: ИжГСХА, 2014.	1,2,3,5,8,10 модули	3,4	45	1
				http://portal.izhgsha.ru	

7.3 Методические указания по освоению дисциплины

Перед изучением дисциплины студенту необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, размещенной на портале и просмотреть основную литературу, приведенную в рабочей программе в разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины». Книги, размещенные в электронно-библиотечных системах доступны из любой точки, где имеется выход в «Интернет», включая домашние компьютеры и устройства, позволяющие работать в сети «Интернет». Если выявили проблемы доступа к указанной литературе, обратитесь к преподавателю (либо на занятиях, либо через портал академии).

Перед началом занятий необходимо повторить материал разделов математики: “Дифференциальное исчисление”, “Интегральное исчисление”, “Комплексные числа”, “Решение линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами”; разделов физики: “Электрическое поле”, “Законы постоянного тока”, “Электричество и магнетизм”.

Для эффективного освоения дисциплины рекомендуется посещать все виды занятий в соответствии с расписанием и выполнять все домашние задания в установленные преподавателем сроки. В случае пропуска занятий по уважительным причинам, необходимо подойти к преподавателю и получить индивидуальное задание по пропущенной теме.

Полученные знания и умения в процессе освоения дисциплины студенту рекомендуется применять для решения своих задач, не обязательно связанных с программой дисциплины.

Владение компетенциями дисциплины в полной мере будет подтверждаться Вашим умением решать конкретные задачи по расчету электрических цепей, электрических машин и простейших электронных схем.

Полученные при изучении дисциплины знания, умения и навыки рекомендуется использовать при изучении дисциплин Тракторы и автомобили, Сельхозмашины, Эксплуатация ЭМТП, Надежность и ремонт машин, Диагностика и техническое обслуживание машин, Электропривод и электрооборудование

7.5 Перечень информационных технологий, включая перечень информационно-справочных систем (при необходимости)

1. Операционная система: Microsoft Windows 10 Professional. Договор № 9-БД/19 от 07.02.2019. Последняя доступная версия программы. AstraLinux Common Edition. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

2. Базовый пакет программ Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint). Microsoft Office Standard 2016. Бессрочная лицензия. Договор №79-ГК/16 от 11.05.2016. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №0313100010014000038-0010456-01 от

11.08.2014. MicrosoftOfficeStandard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №26 от 19.12.2013. MicrosoftOfficeProfessionalPlus 2010. Бессрочная лицензия. Договор №106-ГК от 21.11.2011. Р7-Офис. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

3. Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «Консультант плюс». Соглашение № ИКП2016/ЛСВ 003 от 11.01.2016 для использования в учебных целях бессрочное. Обновляется регулярно. Лицензия на все компьютеры, используемые в учебном процессе.

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА»

Учебная аудитория для проведения занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (лаборатория по электротехнике и электронике). Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной компьютер, проектор, доска, экран, демонстрационный и справочный материал. Лабораторное оборудование: трансформаторы, катушки индуктивности, четырёхполюсники, наборы конденсаторов, коммутационная аппаратура, элементы схем, магнитные цепи, различные нагрузочные устройства; генераторы сигналов; осциллографы; измерители L, C, R E7-11; мосты переменного тока P577; частотомеры ЧЗ-34; магазины сопротивлений; вольтметры электронные В7-16, В7-26, В7-38; источник периодических синусоидальных импульсов; компьютерная установка с лабораторными работами: цепи с распределёнными параметрами на базе NI LabView; установка по моделированию электрического поля постоянного тока в проводящей среде.

Аудитория для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля успеваемости

и промежуточной аттестации студентов

по итогам освоения дисциплины

ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА

По специальности среднего профессионального образования:

23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов
автомобилей

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА

Цель промежуточной аттестации - проверка степени усвоения студентами учебного материала за время изучения дисциплины, уровня сформированности компетенций после завершения изучения дисциплины.

Студенту необходимо выполнить коллоквиумы, представить отчеты по выполненным лабораторным работам и расчетно-графическим работам.

Аттестация проходит в форме зачета. При полностью выполненных заданиях и ответах на вопросы студент может получить максимальную оценку «отлично».

Задачи промежуточной аттестации:

- 1) определение уровня усвоения учебной дисциплины;
- 2) определение уровня сформированности элементов профессиональных компетенций.

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Согласно Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования: 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей областью профессиональной деятельности выпускника включает эффективное использование и сервисное обслуживание средств электрификации и автоматизации технологических процессов при производстве, хранении и переработке продукции растениеводства и животноводства; разработку технических средств для технологической модернизации сельскохозяйственного производства.

Студент СПО должен быть готов к выполнению задач по следующим видам деятельности:

- монтаж, наладка и поддержание режимов работы электрифицированных и автоматизированных сельскохозяйственных технологических процессов, машин и установок, в том числе работающих непосредственно в контакте с биологическими объектами;
- техническое обслуживание, ремонт электрооборудования, энергетических сельскохозяйственных установок, средств автоматики и связи, контрольноизмерительных приборов, микропроцессорных средств и вычислительной техники;
- эксплуатация систем электро-, тепло-, водоснабжения;
- организация работ по применению ресурсосберегающих машинных технологий для производства и первичной переработки сельскохозяйственной продукции;
- участие в проектировании технических средств, систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий;
- участие в стандартных и сертификационных испытаниях сельскохозяйственной техники, электрооборудования и средств автоматизации; участие в разработке новых машинных технологий и технических средств;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть основными требованиями, характеризующими профессиональную деятельность бакалавров.

Знать:

- основные законы преобразования электрической энергии;

- современные способы разработки оборудования и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств;
- методы воздействия и обработки заготовок для изготовления деталей заданной формы и качества, их технологические особенности.

Уметь:

- оценивать и прогнозировать состояние материалов;
- выбирать рациональный способ получения заготовок, исходя из заданных эксплуатационных свойств;
- применять средства измерения для контроля качества продукции и технологических процессов;

Владеть:

- опытом выполнения эскизов и технических чертежей деталей и сборочных единиц машин;
- методикой выбора конструкционных материалов для изготовления элементов машин и механизмов;
- средствами и методами повышения безопасности и экологичности технических средств и технологических процессов.

Сформированность каждой компетенции в рамках освоения дисциплины оценивается по шкале:

- *удовлетворительно*, является обязательным для всех обучающихся по завершении освоения дисциплины;

- *хорошо*, характеризуется превышением минимальных характеристик сформированности компетенции по завершении освоения дисциплины;

- *отлично*, характеризуется максимально возможной выраженностью компетенции и является важным качественным ориентиром для самосовершенствования.

Для оценки сформированности компетенций в рамках дисциплины в целом, преподавателем оценивается содержательная сторона и качество материалов, приведенных в ответах студента на вопросы, решение задач, а также результаты участия в научной работе, олимпиадах и конкурсах.

Показателями уровня освоенности компетенций на всех этапах их формирования являются:

1-й этап (уровень знаний):

- Умение отвечать на основные вопросы и тесты на уровне понимания сути – удовлетворительно (3).
- Умение грамотно рассуждать по теме задаваемых вопросов – хорошо (4)
- Умение формулировать проблемы по сути задаваемых вопросов – отлично (5)

2-й этап (уровень умений):

- Умение решать простые задачи с незначительными ошибками - удовлетворительно (3).
- Умение решать задачи средней сложности – хорошо (4).
- Умение решать задачи повышенной сложности, самому ставить задачи – отлично (5).

3-й этап (уровень владения навыками):

- Умение формулировать и решать задачи из разных разделов с незначительными ошибками - удовлетворительно (3).
- Умение находить проблемы, решать задачи повышенной сложности – хорошо (4).

- Умение самому ставить задачи, находить недостатки и ошибки в решениях – отлично (5).

Критерии оценивания уровня освоенности компетенций на всех этапах их формирования при проведении зачета определяются по системе: «*незачтено*», «*зачтено*».

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

3.1 Типовые задания для оценки знаний, приобретаемых в ходе изучения дисциплины (1-й этап)

3.1.1. Модуль 1. Электрические цепи постоянного тока

1. Схемы замещения реальных источников энергии: источники напряжения, тока, их свойства, характеристики. Простейшая линейная цепь постоянного тока.
2. Закон Ома. Обобщенный закон Ома. Основные топографические элементы разветвленных цепей. Законы Кирхгофа. Закон Джоуля-Ленца

3.1.2. Модуль 2. Электрические цепи переменного тока.

1. Представление синусоидальных функций временными диаграммами, векторами и комплексными числами. Резистор, индуктивность и емкость в цепи синусоидального тока. Волновые и векторные диаграммы.
2. Последовательное соединение R, L, C – элементов. Векторная диаграмма. Треугольник сопротивлений, мощностей; коэффициент мощности.
3. Параллельное соединение R, L, C. Векторная диаграмма. Треугольник проводимостей.
4. Трехфазный генератор. Волновая и векторная диаграмма трехфазной системы ЭДС.

3.1.3. Модуль 3. Магнитные цепи

Основные характеристики магнитных цепей. Закон полного тока.

3.1.4. Модуль 4. Нелинейные цепи

Вольт-амперные характеристики. Статическое и дифференциальное сопротивления.

3.1.5. Модуль 5. Электрические машины и аппараты

1. Назначение, устройство и принцип действия однофазного трансформатора.
2. Конструкция и принцип действия асинхронных машин.
3. Устройство и принцип действия синхронных машин. Режимы генератора и двигателя..
4. Устройство и принцип действия машин постоянного тока.

3.1.6. Модуль 6. Электрические измерения

1. Приборы электромагнитной, электродинамической и магнитоэлектрической, индукционной систем. Маркировка измерительных приборов, погрешности измерений.

3.1.7. Модуль 7. Основы электроники

1. Полупроводниковые диоды, стабилитроны, биполярные и полевые транзисторы, тиристоры, их ВАХ.

4.. Сведения об интегральных логических микросхемах. Цифровые триггеры. Общие сведения о микропроцессорах.

3.2 Типовые задания для оценки умений, приобретаемых в ходе изучения дисциплины (2-й этап)

3.2.1. Модуль 1. Электрические цепи постоянного тока

1. Пересчет параметров схем замещения источников при переходе от одной схемы к другой.
2. Метод преобразования. Умение преобразовать треугольник сопротивлений в эквивалентную звезду и наоборот. Метод контурных токов. Метод узлового напряжения. Метод наложения. Условия передачи максимальной мощности от активного двухполюсника в нагрузку.
3. Умение оценивать правильность расчетов по балансу мощностей
4. Умение построения потенциальной диаграммы

3.2.2. Модуль 2. Электрические цепи переменного тока.

1. Комплексный метод расчета цепей с последовательным и параллельным соединением R, L, C элементов
2. Резонансы напряжений и токов. Компенсация реактивной мощности.
3. Методика расчета трехфазных цепей при соединении нагрузки звездой и треугольником. Расчет мощностей трехфазной системы.

3.2.3. Модуль 3. Магнитные цепи

1. Методика решения прямой и обратной задачи расчета неразветвленной неоднородной магнитной цепи.

3.2.4. Модуль 4. Нелинейные цепи

1. Методы расчета нелинейных цепей: графический метод, метод эквивалентного генератора

3.2.5. Модуль 5. Электрические машины и аппараты

1. Схема замещения трансформатора. Уравнения электрического и магнитного состояния трансформатора. Опыты ХХ и КЗ. Потери электрической энергии и КПД трансформатора.
2. Механическая характеристика АД. Пуск и регулирование скорости вращения. Универсальная характеристика асинхронной машины.
3. Угловая характеристика синхронного двигателя. Асинхронный пуск синхронного двигателя
4. Генераторы постоянного тока, их характеристики. Самовозбуждение генератора постоянного тока.

Двигатели постоянного тока. Пуск двигателя. Механические характеристики. Регулирование частоты вращения двигателей с параллельным и последовательным возбуждением

3.2.6. Модуль 6. Электрические измерения

1. Измерение электрических величин (тока, напряжения, мощности, электрической энергии, сопротивления). Расширение пределов измерений (шунты, добавочные сопротивления, трансформаторы тока и трансформаторы напряжения). Измерение неэлектрических величин.

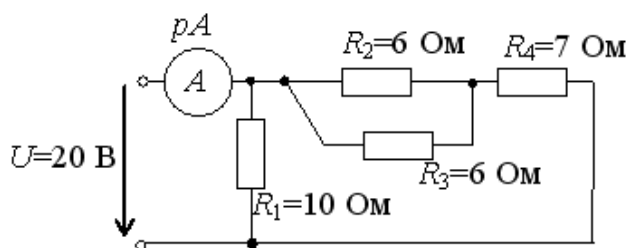
3.2.7. Модуль 7. Основы электроники

1. Выпрямительные схемы. Коэффициент пульсации. Среднее значение выпрямительного тока. Фильтры. Использование выпрямителей в электрооборудовании сельскохозяйственных машин.
2. Анализ работы транзисторного усилителя. Понятие о классах усиления. Операционный усилитель
3. Логические операции и способы их аппаратурной реализации

3.3 Типовые задания для оценки навыков, приобретаемых в ходе изучения дисциплины (3-й этап)

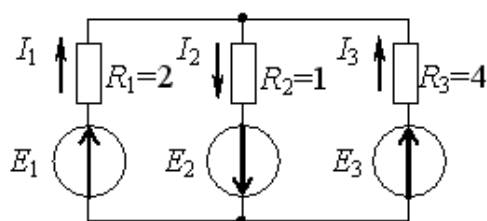
3.3.1. Модуль 1. Электрические цепи постоянного тока

Показание амперметра pA составит...



- 1) 6 А 2) 5 А 3) 2 А + 4) 4 А

Если сопротивления цепи заданы в Омах, а токи в ветвях составляют $I_1 = 1 А$, $I_2 = 2 А$, $I_3 = 1 А$, то потребляемая мощность имеет величину...



- 1) 10 Вт 2) 2 Вт 3) 8 4) 20 Вт

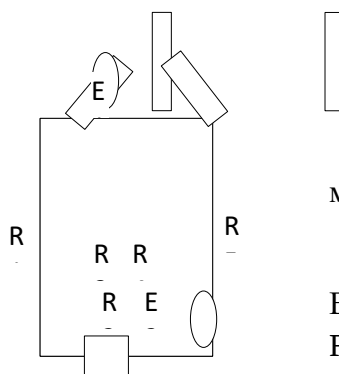
2. Рассчитать токи во всех ветвях заданной цепи, если $E = 18 В$,

$R_1 = R_4 = R_5 = 18 Ом$, $R_3 = 18 Ом$, $R_2 = R_6 = 10 Ом$.



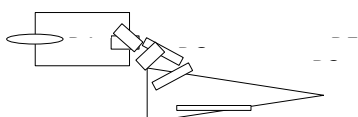
3. Рассчитать $E_1 = 10 В$,

▼ -



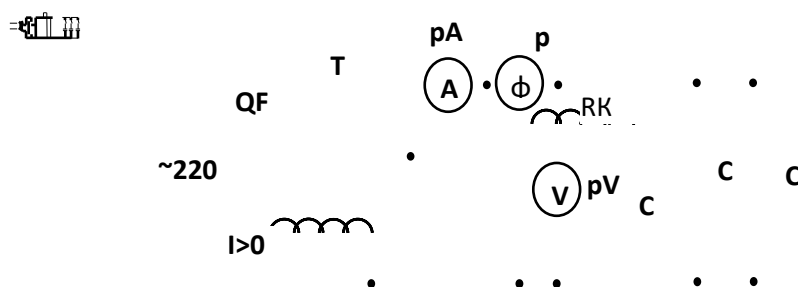
методом наложения ток I_1 , если

$E_2 = 15 В$, $R_1 = R_4 = 20 Ом$,
 $R_3 = R_5 = 10 Ом$, $R_2 = 15 Ом$.



3.3.2. Модуль 2. Электрические цепи переменного тока.

1. На рисунке приведена схема лабораторной установки для исследования цепи с последовательным соединением катушки индуктивности с параметрами R и L и конденсатора C , емкость которого может изменяться. При постоянном входном напряжении для трех значений емкости C_1 , C_2 и C_3 были проведены измерения тока I , угла сдвига фаз ϕ между входным напряжением и током и напряжения U_C на конденсаторе (см. таблицу). Частота сети $f = 50 \text{ Гц}$.



$U = 50 \text{ В} = \text{const}$

C	$I, \text{ A}$	$\phi, \text{ град.}$	$U_C, \text{ В}$
C_1	0,9	+45	36
C_2	1,25	0	100
C_3	0,9	-45	108

Дополните ответ:

1.1 В приведенной цепи возможен режим резонанса _____.

1.2 Значение емкости при резонансе равно _____ мкФ.

Укажите не менее двух правильных ответов

1.3. В приведенной цепи при резонансе максимального значения достигают

- 1) напряжение U_k на зажимах катушки
- 2) полное сопротивление Z цепи
- 3) напряжение U_C на зажимах конденсатора
- 4) ток I в цепи.

2. Секции регулируемой батареи конденсатора будут дополнительно подключаться, если

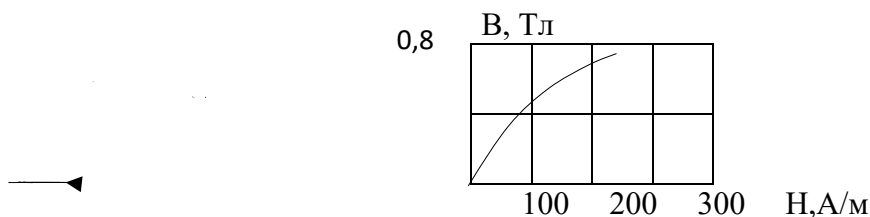
- 1) уменьшится ток потребителя и уменьшится $\cos \phi$
- 2) увеличится ток потребителя и уменьшится $\cos \phi$
- 3) уменьшится ток потребителя и увеличится $\cos \phi$
- 4) увеличится ток потребителя и увеличится $\cos \phi$

3. Для компенсации реактивной мощности на шинах трансформаторной подстанции установлены регулируемые батареи конденсаторов, соединенные по схеме треугольник. При данном соединении конденсаторов по сравнению со схемой звезда

- 1) реактивная мощность увеличивается в 3 раза, фазный ток уменьшается в 3 раза
- 2) реактивная мощность уменьшается в 3 раза, линейный ток увеличивается в три раза
- 3) реактивная мощность увеличивается в $\sqrt{3}$ раз, фазный ток увеличивается в $\sqrt{3}$ раз
- 4) реактивная мощность увеличивается в 3 раза, линейный ток увеличивается в 3 раза

3.3.3. Модуль 3. Магнитные цепи

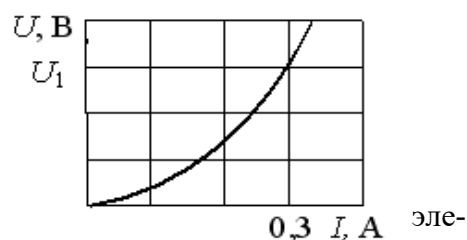
1. Показать методику расчета магнитной цепи на примере заданной цепи. $I = 1 \text{ A}$, $\omega = 100$ витков, $\delta = 0,1 \text{ мм}$. Определить значение магнитного потока в зазоре магнитной цепи. Сердечник выполнен из стали Э42.



3.3.4. Модуль 4. Нелинейные цепи

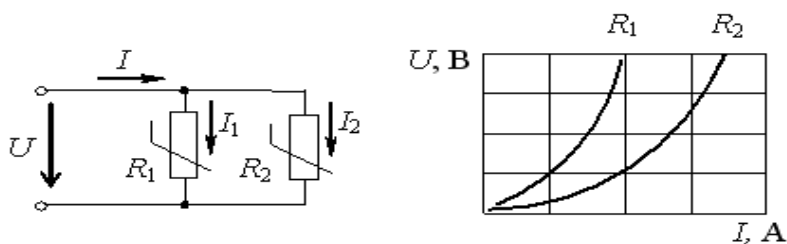
1. Если статическое сопротивление нелинейного элемента при токе $I_1 = 0,3 \text{ A}$ равно 10 Ом , то напряжение U_1 составит...

- 1) $10,3 \text{ В}$ +2) 3 В
3) $0,03 \text{ В}$ 4) $33,33 \text{ В}$



2. Вольт-амперная характеристика нелинейного элемента имеет максимум при токе 5 A и напряжении 30 В . Дифференциальное сопротивление элемента при этом равно ...
3.

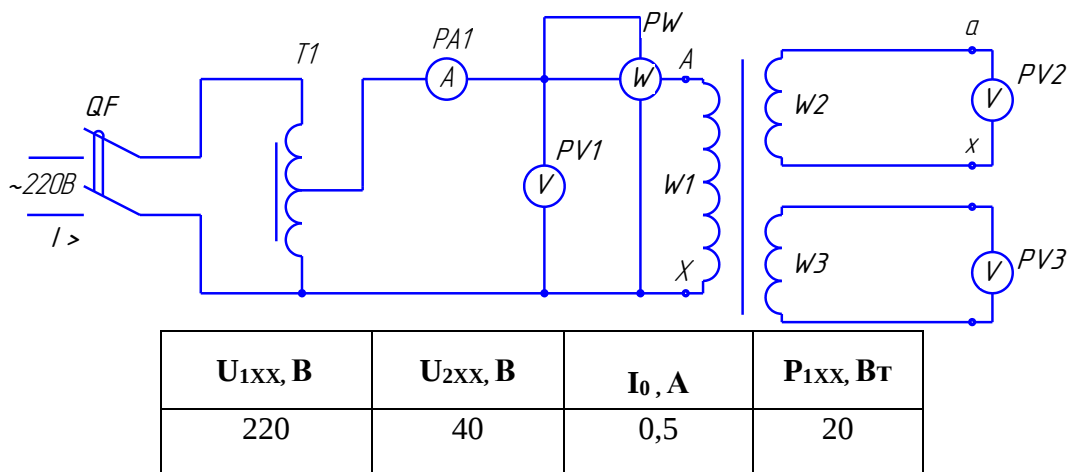
При параллельном соединении нелинейных сопротивлений, заданных характеристиками R_1 и R_2 , характеристика эквивалентного сопротивления R_{Σ} пройдет...



- 1) совпадет с кривой R_1 2) пройдет ниже характеристики R_2
3) пройдет между ними 4) пойдет выше характеристики R_1

3.3.5. Модуль 5. Электрические машины и аппараты

1. Лабораторный стенд содержит исследуемый однофазный трансформатор, источник переменного напряжения (ЛАТР), измерительные приборы. Результаты проведенного эксперимента приведены в таблице.



Дополните ответы:

- 2.1. Коэффициент трансформации трансформатора равен _____ .
 2.2. Активное сопротивление схемы замещения магнитопровода R_0 _____ .

Укажите номера не менее двух правильных ответов:

- 2.3. Показание ваттметра учитывает мощность, идущую на нагрев
 1) магнитопровода за счет вихревых токов
 2) первичной обмотки
 3) вторичной обмотки
 4) магнитопровода за счет явления гистерезиса

Номинальная мощность понижающего трансформатора для присоединения к сети 35 кВ трехфазного электродвигателя, работающего при номинальном линейном напряжении 6,3 кВ, токе 500 А и , равна _____ .

. Асинхронный двигатель А2-72-4 частота вращения, которого $n = 1580$ об/мин работает в режиме

- 1) генератора
 2) двигателя
 3) электромагнитного тормоза
 4) определить нельзя

2. Асинхронный двигатель с к.-з. ротором привода зернодробилки не запускается из-за чрезмерного снижения напряжения при пуске. С целью снижения пусковых токов рекомендуется использовать способ пуска АД переключением со «звезды» на «треугольник». Напряжение трехфазной сети 380/220 В. Вы принимаете решение использовать двигатель на напряжение

- 1) 220/127
 2) 380/220
 3) 660/380

Чтобы при пуске двигателя постоянного тока $I_{\text{яп}} = 2,0 \cdot I_{\text{ном}}$ надо в цепь якоря включить пусковой реостат сопротивлением

- 1) 1 Ом
 2) 0,65 Ом
 3) 0,55 Ом
 4) 0,45 Ом

Данные двигателя

$P_{\text{ном}} = 10 \text{ кВт}$, $U_{\text{ном}} = 110 \text{ В}$, $I_{\text{ном}} = 100 \text{ А}$, $R_{\text{я}} = 0,1 \text{ Ом}$

3.3.6. Модуль 6. Электрические измерения

1. Измерительные механизмы приборов магнитоэлектрической системы при непосредственном включении могут измерять небольшие по величине токи и напряжения. Для расширения предела измерения тока параллельно амперметру подключают наружные шунты (рис. а и б).

Дополните ответ :

3.1. В схеме а) амперметр на номинальный ток $I_{пр}=40\text{мА}$ имеет внутреннее падение напряжения $U = 64 \text{ мВ}$. Внутреннее сопротивление амперметра при этом равно ____ Ом.

3.2. Контролируемый амперметром с наружным шунтом ток I в 50 раз больше номинального тока амперметра $I_{пр}$. При этом сопротивление наружного шунта $R_{ш}$ меньше внутреннего сопротивления амперметра в ____ раз.

Укажите не менее двух правильных ответов:

3.3. Если параллельно амперметру вместо одного шунта (рис а) подключить два (рис. б), то это приведет к

- 1) увеличению тока $I_{ш}$
- 2) уменьшению тока $I_{пр}$
- 3) уменьшению тока I
- 4) увеличению тока I

3.3.7. Модуль 7. Основы электроники

1. В электронной схеме вышел из строя резистор с сопротивлением 1 кОм и номинальной мощностью 2 Вт . В вашем распоряжении имеются резисторы с параметрами $0,5 \text{ кОм}$; $0,5 \text{ Вт}$, 2 кОм ; $0,25 \text{ Вт}$ и $0,5 \text{ кОм}$; 1 Вт . Ваши действия по восстановлению работы схемы

- 1) Включаете два последовательно соединенных резистора $0,5 \text{ кОм}$; 1 Вт
- 2) Используете два последовательно соединенных резистора 2 кОм ; $0,25 \text{ Вт}$
- 3) Используете два параллельно включенных резистора $0,5 \text{ кОм}$; $0,5 \text{ Вт}$

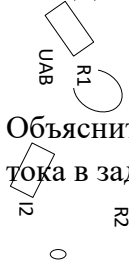
2. Приведенная таблица истинности, соответствует элементу, выполняющему логическую операцию...

x_1	x_2	y
0	0	0
1	0	0
0	1	0
1	1	1

- 1) инверсии (НЕ)
- 2) сложения (ИЛИ)
- 3) стрелку Пирса (ИЛИ-НЕ)
- 4) умножения (И)

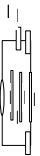
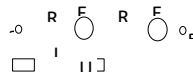
Вопросы к зачету (модули 1 – 7)

40. Дать определение понятий ЭДС, тока, напряжения, выразить напряжение $U_{ав}$ через величины E_1, E_2, I_1, I_2 для заданной схемы.

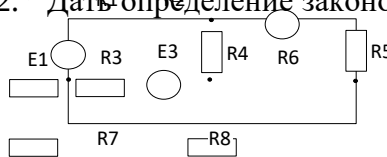


Объяснить применение закона Ома для участка цепи с ЭДС. Вывести формулу для расчета тока в заданной цепи.

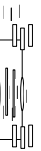
41. Показать на примере заданной схемы расчет токов методом преобразования схемы.



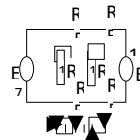
42. Дать определение законов Кирхгофа. Объяснить методику расчета электрической цепи по законам Кирхгофа на примере заданной цепи.



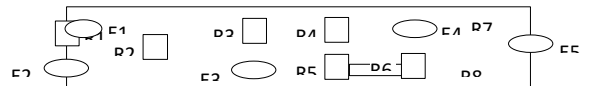
43. Метод контурных токов. Показать вывод системы уравнений на примере заданной цепи.



1. Методом наложения определить токи в ветвях заданной цепи. Объяснить последовательность расчета.



2. Показать расчет токов в ветвях заданной схемы методом двух узлов.



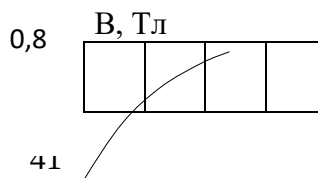
3. Показать последовательность расчета токов в электрической цепи с преобразованием схемы звезда в треугольник.



4. Основные понятия синусоидальной функции электрической величины: амплитуда, начальная фаза, угловая частота. Определить мгновенное значение тока $i = 5\sin(\omega t + \pi/3)$ для времени $t = 1/60$ с, если $f = 50$ Гц.
5. Объяснить способ построения векторных и волновых диаграмм электрических величин. Изобразить графически $i_1 = 5\sin(314t + 45^\circ)$, $i_2 = 2\sin(314t - 60^\circ)$. Определить сдвиг по фазе токов i_1 и i_2 .
6. Закон Ома в комплексной форме для резистивного, индуктивного и емкостного элементов в цепи синусоидального тока. Понятие индуктивного и емкостного сопротив-

лений. Угол сдвига фазы между током и напряжением. Волновые и векторные диаграммы.

7. Используя второй закон Кирхгофа вывести формулу для расчета полного сопротивления цепи, определить ток I , если $U=141\sin\omega t$, $R = 10 \text{ Ом}$. $L = 20 \text{ мГн}$, $C = 400 \text{ мкФ}$, $f = 50 \text{ Гц}$. Построить треугольник сопротивлений и векторную диаграмму напряжений.
8. Дать определение резонанса напряжений. Условие наступления резонанса напряжений. Особенности режима цепи при резонансе. Добротность контура. Векторная диаграмма при резонансе напряжений.
9. Используя первый закон Кирхгофа вывести формулу для расчета полной проводимости цепи. Рассчитать токи в цепи при $U=100 \text{ В}$, $R_1=X_{L1}= 5 \text{ Ом}$, $R_2 = X_{C2} = 10 \text{ Ом}$. Построить векторную диаграмму токов и треугольник проводимостей.
10. Дать определение резонанса токов. Условие наступления резонанса токов. Особенности режима цепи при резонансе, векторная диаграмма токов. Для заданной цепи определить X_{C2} , при котором в цепи наступит резонанс токов, если $R_1 = X_{L1} = 10 \text{ Ом}$.
11. Комплексная мощность: полная, реактивная, активная составляющие, треугольник мощностей, понятие коэффициента мощности. Баланс мощностей.
12. Методика расчета разветвленной цепи синусоидального тока. Рассчитать токи в приведенной цепи при $U = 100 \text{ В}$, $R_1 = R_2 = R_3 = 5 \text{ Ом}$, $X_{L2}=10 \text{ Ом}$, $X_{C3} = 10 \text{ Ом}$. Построить векторную диаграмму $\dot{I}$ и топографическую диаграмму U .
13. Источник энергии в трехфазной системе. Волновая и векторная диаграммы трехфазной ЭДС. Основные схемы соединения трехфазных цепей. Соотношения между фазными и линейными величинами.
15. Показать методику расчета трехфазной цепи, соединенной по схеме звезда с нулевым проводом, на примере заданной цепи:
 $U_L = 173 \text{ В}$, $R_A = X_{LB} = X_C = 10 \text{ Ом}$. Построить векторные диаграммы напряжений и токов.
16. Показать методику расчета трехфазной цепи, соединенной по схеме треугольник, на примере заданной цепи: $U_L = 173 \text{ В}$, $R_{BC} = X_{AB} = R_{CA} = 10 \text{ Ом}$. Построить векторные диаграммы напряжений и токов.
17. Активная, реактивная, полная мощность трехфазной системы при соединении нагрузки по схеме звезда и по схеме треугольник. Измерение активной мощности в трехфазных цепях.
14. Показать методику расчета магнитной цепи на примере заданной цепи. $I = 1 \text{ А}$, $\omega = 100 \text{ витков}$, $\delta = 0,1 \text{ мм}$. Определить значение магнитного потока в зазоре магнитной цепи. Сердечник выполнен из стали Э42.



100	200	300	Н,А/м

15. Погрешности измерения и классы точности измерительных приборов.
16. Измерение электрического тока. Расширение пределов измерения. Шунты и трансформаторы тока.
17. Измерение электрического напряжения. Добавочные сопротивления и трансформаторы напряжения.
18. Устройство, назначение и принцип действия однофазного трансформатора.
19. Схема замещения однофазного трансформатора, уравнение электрического и магнитного состояния трансформатора.
20. Опыт холостого хода и короткого замыкания трансформатора.
21. Потери мощности и КПД трансформатора.
22. Внешняя характеристика трансформатора.
23. Трехфазные трансформаторы. Схемы их соединений. Автотрансформаторы.
24. Измерительные трансформаторы тока и напряжения.
25. Конструкция и принцип действия асинхронной машины.
26. Энергетическая диаграмма и КПД асинхронного двигателя.
27. Пуск асинхронного двигателя.
28. Механическая характеристика асинхронного двигателя. Формула вращающего момента.
29. Регулирование частоты вращения асинхронного двигателя.
30. Универсальная характеристика асинхронной машины, работа машины в качестве тормоза генератора.
31. Устройство и принцип действия синхронной машины, работа синхронной машины в режимах генератора и двигателя, характеристики синхронного генератора.
32. Устройство, принцип действия и область применения машин постоянного тока.
33. Генераторы постоянного тока с параллельным возбуждением. Их характеристики. Генераторы постоянного тока с последовательным смешанным возбуждением. Их характеристики.
34. Генераторы постоянного тока с последовательным и смешанным возбуждением. Их характеристики.
35. Принцип самовозбуждения машин постоянного тока.
36. Двигатель с параллельным возбуждением, регулирование частоты вращения, механические характеристики.
37. Двигатели с последовательным и смешанным возбуждением, регулирование частоты вращения, механические характеристики.
38. Полупроводниковые диоды и тиристоры, устройство, принцип действия, применение в выпрямительных устройствах.
39. Полупроводниковые транзисторы. Устройство и принцип действия, применение в усилительных устройствах.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Освоение основной образовательной программы сопровождается текущим контролем успеваемости и промежуточной аттестацией обучающихся.

Текущий контроль успеваемости обучающихся является элементом внутривузовской системы контроля качества подготовки специалистов и способствует активизации познавательной деятельности обучающихся в межсессионный период как во время кон-

тактной работы обучающихся с преподавателем, так и во время самостоятельной работы. Текущий контроль осуществляется преподавателем и может проводиться в следующих формах: индивидуальный и (или) групповой опрос (устный или письменный) на занятиях; защита реферата; презентация проектов, выполненных индивидуально или группой обучающихся; анализ деловых ситуаций (анализа вариантов решения проблемы, обоснования выбора оптимального варианта решения, др.); тестирование (письменное или компьютерное); контроль самостоятельной работы студентов (в письменной или устной форме).

По итогам текущего контроля преподаватель отмечает обучающихся, проявивших особые успехи, а также обучающихся, не выполнивших запланированные виды работ.

Промежуточная аттестация призвана оценить компетенции, сформированные у обучающихся в процессе обучения и обеспечить контроль качества освоения программы. Для контроля результатов освоения обучающимися учебного материала по программе конкретной дисциплины, проверка и оценка знаний, полученных за семестр (курс), развития творческого мышления, приобретения навыков самостоятельной работы, умения применять теоретические знания при решении практических задач, оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированных компетенций обучающихся предусматривается зачет.

Отметка **«зачтено»** выставляется обучающемуся, если он выполнил требования программы курса; форма и содержание отчетов по лабораторным работам соответствует требованиям; индивидуальное задание имеет полное освещение в отчете; исчерпывающе и логически стройно его излагает; демонстрирует уверенное владение материалом; справляется с вопросами и другими видами применения знаний при выполнении коллоквиумов; защитил расчетно-графическую работу, не затрудняясь с ответом при видоизменении вопросов; обосновывает принятое решение; владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

Отметка **«незачтено»** выставляется обучающемуся, который не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет коллоквиумы, форма и содержание отчетов по лабораторным работам не соответствует заданию, не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки при изложении индивидуального задания.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

№ пп	Наименование подразделения, должность	Ф.И.О. должностного лица	Подпись
1			
2			
3			
4			
5			