

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММ

УТВЕРЖДАЮ /Н.П. Сютлов/
(Ф.И.О. декана (директора института))

02.02.2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б.1.1.22 Электротехника

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки
(специальность)

35.03.06 Агроинженерия

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Искусственный интеллект в агроинженерии

Курс 2
Семестр 4

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	144 / 4	часов/зачетных единиц
Лекции	16	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	32	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	48	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	60	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	4	семестр
Зачет	-	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 35.03.06 Агроинженерия

Программу составили:

старший преподаватель	ЭП	СОГЛАСОВАНО	В.Н. Свечников
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина
Кафедра "Энергообеспечение предприятий"

		(наименование кафедры)	
05.03.2021	протокол №	6	
(дата)			
Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	А.А. Медяков	
		(И.О. Фамилия)	

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими) кафедрой(ами).

СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Д.В. Костромин
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	А.А. Медяков
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Усков Юрий Викторович, Генеральный директор ООО "Ричмедиа"

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 07.02.2022 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-1.1 Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области профессиональной деятельности	знания: Основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, информационно-коммуникационные технологии, необходимые для решения типовых задач в области агроинженерии. умения: Решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий навыки: Основными законами математических и естественных наук, информационно-коммуникационными технологиями для решения стандартных задач в агроинженерии.
	ОПК-1.2 Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в профессиональной деятельности	знания: основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, информационно-коммуникационные технологии, необходимые для решения стандартных задач в области агроинженерии. умения: Решать стандартные задачи на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий навыки: Основных законов математических и естественных наук, информационно-коммуникационными технологиями для решения стандартных задач в агроинженерии.
	ОПК-1.3 Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач профессиональной деятельности	знания: Специальных программ и баз данных при разработке и расчете энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства умения: Применять специальные программы и базы данных при разработке и расчете энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства навыки: Специальных программ и

		база данных при разработке и расчете энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства
--	--	---

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Физика (ОПК-1), Цифровые технологии и компьютерное проектирование в АПК (ОПК-1)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Микропроцессорное и телеметрическое оборудование (ОПК-1)

Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: лекционные занятия, практические занятия, процедуры самообучения

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: задания, информационные, классическая лекция

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Электрические цепи постоянного тока. Электрические цепи синусоидального тока	38	ОПК-1
Лекция. Получение и области применения постоянного тока. Элементы электротехнических установок, электрические цепи и схемы. Задачи расчета и анализа электрических цепей. Параметры, используемые при расчете и анализе Некоторые условные обозначения и классификация электрических цепей. Понятие о двухполюсниках . . Проводниковые и электроизоляционные материалы. Сопротивление проводников и электрическая прочность диэлектриков	2	
Лекция. Режимы работы элементов электрических цепей. Электрические цепи с одним источником энергии и пассивными (резистивными) элементами. Простейшая цепь с одним приемником. Электрические цепи с последовательным соединением резистивных элементов. Электрические цепи с параллельным соединением резистивных элементов. Электрические цепи со смешанным соединением резистивных элементов. Электрические цепи, содержащие соединения	2	

резистивных элементов треугольником		
Лекция. Получение синусоидальной ЭДС. Основные соотношения. Действующее и среднее значения синусоидальных тока, ЭДС и напряжения. Цепь, содержащая резистивный элемент с активным сопротивлением. Цепь, содержащая индуктивный элемент с индуктивностью. Цепь, содержащая емкостный элемент с емкостью. Цепь, содержащая катушку с активным сопротивлением R и индуктивностью L . Цепь, содержащая резистивный и емкостный элементы Последовательное соединение R , L и C . Активная, реактивная и полная мощности цепи. Законы Кирхгофа в векторной форме Резонанс напряжений и токов. Разветвленные цепи. Понятие о круговых диаграммах.	2	
Практическое занятие. Расчет электрических цепей постоянного тока	4	
Практическое занятие. Расчет цепей однофазного переменного тока	4	
Практическое занятие. Расчет синусоидальных цепей с использованием комплексных чисел. Построение векторных диаграмм. синусоидального тока с использованием законов Ома и Кирхгофа	2	
Практическое занятие. Расчет неразветвленных и разветвленных линейных электрических цепей.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Изучение лекционного материала, подготовка к текущему контролю и лабораторным работам. Изучение дополнительного материала.	20	
Трехфазные электрические цепи. Переходные процессы в линейных электрических цепях.	36	ОПК-1
Лекция. Понятие о трехфазных цепях и их преимущества. Способы соединения фаз источников и приемников. Положительные направления ЭДС, напряжений и токов. Соотношения между фазными и линейными напряжениями источников. Номинальные напряжения. Соединение приемников звездой. Симметричная нагрузка. Несимметричная нагрузка. Коэффициент мощности и способы его повышения.	2	
Лекция. Подключение катушки к сети с постоянным напряжением. Подключение разветвленной цепи с резистивным и индуктивным элементами к сети с постоянным напряжением. Подключение катушки к сети с синусоидальным напряжением. Отключение катушки от сети с постоянным напряжением. Переходный процесс в цепи при изменении ее па-	2	
Практическое занятие. Расчет трехфазной цепи переменного тока	4	
Практическое занятие. Расчет потерь напряжения и энергии в	4	

трехфазных линиях переменного тока		
Практическое занятие. Расчет мощности трехфазной системы	2	
Практическое занятие. Расчет параметра компенсаторов реактивной мощности в трехфазных электрических цепях.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Изучение лекционного материала, подготовка к текущему контролю и лабораторным работам. Изучение дополнительного материала.	20	
Электрические машины. Электропривод	34	ОПК-1
Лекция. Назначение, устройство и принцип действия трансформатора. Области применения трансформаторов. Режим холостого хода трансформатора. Работа трансформатора с нагрузкой. Мгновенные значения токов и напряжений трансформатора. Внешняя характеристика трансформатора. Трехфазные трансформаторы. Автотрансформаторы. Потери мощности и КПД трансформатора. Измерительные трансформаторы.	2	
Лекция. Назначение и устройство машин постоянного тока. ЭДС якоря и электромагнитный момент машин постоянного тока. Явление реакции якоря в машинах постоянного тока . Явление коммутации в машинах постоянного тока . . Классификация генераторов постоянного тока по способу возбуждения. Схемы включения генераторов. Естественные механические и электромеханические характеристики двигателей. Потери мощности и КПД машин постоянного тока . Сравнительная оценка и технические данные двигателей постоянного тока. Универсальные коллекторные двигатели. Микродвигатели постоянного тока. Устройство асинхронного двигателя трехфазного тока Вращающееся магнитное поле. Принцип действия асинхронного двигателя. ЭДС, частота тока ротора, скольжение Индуктивные сопротивления обмоток статора и ротора. Ток и эквивалентная схема фазы обмотки ротора. Магнитодвижущие силы обмоток статора и ротора. Ток обмотки статора. Электромагнитная мощность и потери в асинхронном двигателе. Паспортные данные двигателя. Расчет и построение механических характеристик. механической характеристики	2	
Лекция. Общие сведения об электроприводе. Переходные процессы в электроприводах. Аппаратура автоматического управления и простейшие схемы управления электроприводами. Бесконтактные системы управления. Общие вопросы электроснабжения промышленных предприятий	2	

Практическое занятие. Расчет электротехнических параметров машин постоянного тока	2
Практическое занятие. Расчет параметров трансформатора	2
Практическое занятие. Расчет магнитной цепи. Тепловой расчет. Расчет пусковых характеристик. Расчет потерь	2
Практическое занятие. Определение времени разгона и торможения электропривода. Определение мощности двигателя и выбор двигателя по каталогу	2
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Изучение лекционного материала, подготовка к текущему контролю и лабораторным работам. Изучение дополнительного материала.	20
Иная контактная работа: выполнение контрольной работы	0
Подготовка к экзамену	30
Проведение экзамена	6

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности. **Занятия лекционного типа** дают систематизированные знания по дисциплине, концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации. Подготовка к занятиям **семинарского типа** включает ознакомление с планом практического занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины.

Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Изучение дисциплины включает выполнение контрольных работ. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Условия аттестации приведены в технологической карте, входящей в состав рабочей программы дисциплины.

Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющихся в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		
1.	Богатырев, Максим Дмитриевич. Электрические цепи переменного тока [Текст] : лаб. практикум / М. Д. Богатырев; М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Мар. гос. техн. ун-т". Йошкар-Ола: МарГТУ, 2012. - 51 с. Экземпляры: всего 78.	74 / https://portal.volgatech.net/books/Bogatyrev_JElektr.cepi.pdf
2.	Соловьев, Владимир Григорьевич. Линейные электрические цепи постоянного тока [Текст] : учеб. пособие / В. Г. Соловьев, Е. В. Хлытина. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2007. - 105 с. Экземпляры: всего 32.	32 / https://portal.volgatech.net/books/Solovev_linejnye_elektricheskie_cepi_ne_dodelali.pdf
3.	Трансформаторы и электрические машины [Текст] : лаб. практикум / [В. В. Сотников и др.]; ГОУ ВПО "Мар. гос. техн. ун-т". Йошкар-Ола: МарГТУ, 2011. - 87, [1] с. Экземпляры: всего 141.	140 / https://portal.volgatech.net/books/Sotnikov_transformator_y_i_jel_mashiny.pdf
4.	Москаленко, Владимир Валентинович. Электрический привод [Текст] : учебник : для студентов образовательных учреждений среднего профессионального образования / В. В. Москаленко. 5-е изд., стер. Москва: Академия, 2009. - 365, [1] с. ISBN 978-5-7695-6096-5. Экземпляры: всего 15.	15
5.	Новожилов, Олег Петрович. Электротехника и электроника [Текст] : учебник для бакалавров : [по направлениям подготовки 230100 (654600) "Информатика и вычислительная техника"] / О. П. Новожилов; Моск. гос. индустр. ун-т (МГИУ). 2-е изд., испр. и доп. Москва: Юрайт, 2014. - 652, [1] с. ISBN 978-5-9916-2986-7. Экземпляры: всего 5.	5
6.	Ермуратский, П. В. Электротехника и электроника [Электронный ресурс] : учебник / П. В. Ермуратский, Г. П. Лычкина, Ю. Б. Минкин. Москва: ДМК Пресс, 2011. - 417 с. ISBN 978-5-94074-688-1.	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=908
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ		
1.	Справочно-правовая система Консультант+	http://www.consultant.ru
2.	Информационно-правовой портал Гарант	http://www.garant.ru
3.	Профессиональные справочные системы Техэксперт	http://www.cntd.ru

6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	216 (II)	Доска аудиторная (1), Доска аудиторная 1500*1000 (1), Комплект кодотранспарантов по курсу "Автоматизированный электропривод" 60 шт. (1), Комплект кодотранспарантов по курсу "Теоретич-ие основы электротехники" 100 шт. (1), Комплект кодотранспарантов по курсу "Электротехника" 106 шт. (1), Монитор LCD Samsung SM 913 N 19" (1), Монитор 19" ViewSonic TFT 19" VA916 (1), Ноутбук Satellite C 850-CPR (1), Принтер Xerox (1), Стол лаб. 5950*1700*600 (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, Платформа nanoCAD, КОМПАС-3D V19, LABVIEW, nanoCAD Инженерный BIM
2.	219 (II)	Доска аудиторная 1500*1000 (1), Монитор LCD View Sonic (1), НАНОВОЛЬТМЕТР (1), ПК ICL RAY S902.1 ,клавиат.,мышь.монитор ViewSonic 22" VA2232W-LED (1), Систем.блок P-Athlon64 X2 6000/1024*2Мб/320 Gb/клавиатура+мышь+коврик (1), СТЕНД УСЭТ-1М (6), Стеллаж металлический для электрооборудования (1), Стенд "Основы электроники" (1), Стенд лаб. "Электротехника" (1), Стол лаб. 5400*1700*600 (1), Установка ФПК 02 (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, Платформа nanoCAD, КОМПАС-3D V19, LABVIEW, nanoCAD Инженерный BIM
3.	255 (I)	Проектор мультимедийный Hitachi CP- RX93 (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft

		Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, Платформа nanoCAD, КОМПАС-3D V19, LABVIEW, nanoCAD Инженерный BIM
--	--	--

Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий.	удовлетворительно
Продвинутый уровень	Обучающийся твердо знает программный материал, излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	хорошо
Высокий уровень	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения практических работ	отлично

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины

(модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

1 На каком законе электротехники основан принцип действия трансформатора?

- 1) на законе электромагнитной силы;
- 2) на законе Ома;
- 3) на законе электромагнитной индукции;
- 4) на первом законе Кирхгофа;
- 5) на втором законе Кирхгофа

2. Увеличить вторичное напряжение однофазного трансформатора при неизменном первичном напряжении можно

- 1) за счет увеличения w_1 ;
- 2) за счет уменьшения w_2 ;
- 3) за счет увеличения w_2 ;
- 4) за счет увеличения как w_1 , так и w_2 . Причем это увеличение выполнить в равных пропорциях

3. Какой магнитный поток создается обмоткой статора трехфазного асинхронного двигателя?

- 1) изменяющийся по направлению, постоянный по величине;
- 2) изменяющийся по величине и направлению;
- 3) изменяющийся по величине, постоянный по направлению

Как изменятся ток холостого хода I_0 и номинальный коэффициент мощности двигателя, если увеличить воздушный зазор между ротором и статором? Какой из ответов правильный?

- 1) I_0 не изменится;
- 2) I_0 уменьшится;
- 3) коэффициент мощности не изменится;
- 4) коэффициент мощности уменьшится

Пример нулевого билета

ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №0

по дисциплине "Электротехника"

- 1. Законы Кирхгофа.
- 2. Явление резонанса в цепях переменного тока
- 3. Классификация трансформаторов
- 4. Задача

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

1. Что такое электрическая цепь? Классификация электрических цепей.
2. Что такое узел, ветвь, контур электрической цепи. Что такое двухполюсник? Что такое трехполюсник, четырехполюсник?
3. Основные понятия и величины, характеризующие электрические цепи. Что такое напряженность, потенциал, напряжение, падение напряжения на сопротивлении, сила тока, электродвижущая сила, сопротивление, проводимость?
4. Элементы электрических цепей и схем. Что называют активными и пассивными элементами электрических цепей?
5. Какие существуют типы схем электрических цепей. Схемы замещения электрических цепей, идеальные элементы в цепях переменного и постоянного тока. Приведите пример реальной цепи и схемы её замещения.
6. Привести примеры элементов электрических цепей и их условно-графических изображений в схемах различного типа.
7. Источники и приемники электрической энергии, их свойства и характеристики.
8. Параллельное, последовательное и смешанное соединение элементов в электрических цепях. Изобразить примеры разветвленной и неразветвленной электрической цепи. Как найти эквивалентное сопротивление нескольких последовательно соединенных резисторов? Как найти эквивалентное сопротивление нескольких параллельно соединенных резисторов?
9. Обобщенный закон Ома для участка цепи с источником ЭДС. Закон Джоуля-Ленца.
10. Первый закон Кирхгофа в цепях постоянного и переменного тока.
11. Второй закон Кирхгофа в цепях постоянного и переменного тока.
12. Эквивалентные преобразования в электрических цепях и метод расчёта электрических цепей – Метод непосредственного применения закона Ома.
13. Методы расчета линейных разветвленных электрических цепей с несколькими источниками энергии: метод непосредственного применения законов Кирхгофа
14. Нелинейные электрические цепи постоянного тока, вольтамперная характеристика нелинейных элементов.
15. Основные характеристики синусоидальной величины.
16. Простейший однофазный электромеханический генератор синусоидальной ЭДС.
17. Трёхфазный электромеханический генератор синусоидальной ЭДС.
18. Среднее и действующее значение синусоидального тока.
19. Способы представления синусоидальных величин. Изображение синусоидальных

функций времени векторами. Представление комплексными числами.

20. Что называется начальной фазой тока? Что называется начальной фазой напряжения?
21. Расчет сопротивления в цепи переменного синусоидального тока. Понятие о полном и комплексном сопротивлении.
22. Идеальный индуктивный элемент цепи синусоидального тока
23. Идеальный емкостный элемент цепи синусоидального тока.
24. Расчёт мощности в цепи синусоидального тока.
25. Что называется сдвигом фаз между напряжением и током? Что называется коэффициентом мощности в цепи переменного тока?
26. Трёхфазные цепи. Сведения о трёхфазных цепях. Элементы трёхфазной цепи.
27. Получение симметричной системы трёхфазной ЭДС.
28. Соединение фаз трёхфазного источника звездой. Соединение фаз трёхфазного потребителя звездой.
29. Соединения фаз трёхфазного источника треугольником. Соединения фаз трёхфазного потребителя треугольником.
30. Что такое симметричная и несимметричная нагрузка? По какой схеме следует подключать 3 фазного потребителя с несимметричной нагрузкой.
31. Схемы подключения однофазных потребителей при соединении фаз трёхфазного источника треугольником и звездой.
32. Мощность 3-х фазной системы при несимметричной и симметричной нагрузке.
33. Схема переключения потребителя со звезды на треугольник и наоборот.
34. Трансформаторы. Устройство. Назначение и области применения.
35. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Схема однофазного трансформатора
36. Режим холостого хода и нагрузочный режим трансформатора.
37. КПД трансформатора. Коэффициент мощности трансформатора ($\cos \varphi$).
38. Рабочая характеристика трансформатора. Зависимость напряжения вторичной обмотки от тока нагрузки и характера нагрузки.
39. Устройство и принцип действия трёхфазного трансформатора. Автотрансформаторы.
40. Измерительные трансформаторы.
41. Асинхронные машины. Устройство и принцип действия трёхфазного асинхронного двигателя.
42. Энергетическая диаграмма асинхронного двигателя. Потери энергии в асинхронном двигателе.
43. Рабочие характеристики асинхронных двигателей, механическая характеристика асинхронного электродвигателя.

44. Синхронные машины. Классификация и области применения. Механическая характеристика синхронного электродвигателя.
45. Синхронные машины. Устройство и принцип действия синхронного генератора.
46. Характеристики синхронного генератора, работающего на автономную нагрузку.
47. Устройство и принцип действия синхронного двигателя.
48. Устройство и принцип действия машины постоянного тока.
49. Механическая характеристика электродвигателя постоянного тока с параллельным возбуждением, со смешанным возбуждением, с последовательным возбуждением.
50. Режимы работы электродвигателей: а) продолжительный режим, б) кратковременный, в) повторно-кратковременный
51. Заземление и защитные меры электробезопасности (глава 1.7 ПУЭ-7). Система TN, система TN-C система TN-S, система TN-C-S, система IT, система TT.
52. Средства автоматической защиты электрических цепей. Устройство и принцип действия автоматических выключателей.
53. Устройство, назначение и принцип действия предохранителей. Подбор плавких предохранителей.
54. Методика подбора автоматического выключателя для защиты электрической цепи.
55. Изобразить упрощенно структурную схему электроснабжения промышленного объекта (внешнее электроснабжение, внутреннее электроснабжение, внутрицеховое электроснабжение).
56. Пусковые схемы электрических двигателей переменного тока с магнитными пускателями.
57. Устройства автоматической защиты электрических цепей электронной техники.