

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЛП

УТВЕРЖДАЮ /М.Н. Волдаев/
(Ф.И.О. декана (директора института))

11.03.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б.1.1.18 Электротехника и электроника

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки
(специальность)

27.03.01 Стандартизация и метрология

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Стандартизация, сертификация и управление качеством в
производстве, сфере торговли и потребительских услуг

Курс 2
Семестр 3, 4

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	144 / 4	часов/зачетных единиц
Лекции	4	часов
Лабораторные работы	6	часов
Практические занятия	-	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	10	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	98	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) 27.03.01 Стандартизация и метрология

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)		
24.01.2024	протокол №	5
(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	В.И. Федюков
		(И.О. Фамилия)

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

СОГЛАСОВАНО	Д.И. Мухортов
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Актуганова Мария Владимировна, Начальник отдела качества, сертификации и
метрологии АО "ОКТБ "Кристалл"

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 12.03.2024 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 анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики	ИД-1. Анализирует задачи управления в технических системах	знания: в технических системах умения: анализировать задачи управления в технических системах навыки: управления в технических системах
	ИД-2 Рассматривает возможные варианты решения задачи управления в технических системах, оценивая их достоинства и недостатки	знания: решения задачи управления в технических системах, оценивая их достоинства и недостатки умения: находить варианты решения задачи управления в технических системах, оценивая их достоинства и недостатки навыки: управления в технических системах, оценивая их достоинства и недостатки

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: Химия (ОПК-1)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Основы теоретической механики (ОПК-1); государственной итоговой аттестации в форме: Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (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 и лабораторные занятия

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

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
---------------------	------------------	-------------------------

Электрические цепи	72	ОПК-1
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 резистивных элементов треугольником	2	
Лабораторная работа. Сборка электрических цепей постоянного тока	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Изучение лекционного материала, подготовка к текущему контролю и лабораторным работам. Изучение дополнительного материала.	68	
Иная контактная работа:	0	

4 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Электрические машины	36	ОПК-1
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. Электромагнитная мощность и потери в асинхронном двигателе.	2	
Лабораторная работа. Исследование электромеханических характеристик асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором	4	

Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Изучение лекционного материала, подготовка к текущему контролю и лабораторным работам. Изучение дополнительного материала.	30	
Иная контактная работа:	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 лабораторного 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 лабораторной работы. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе.

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

6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		
1.	Прянишников, В. А. Электротехника и ТОЭ в примерах и задачах [Текст] : практ. пособие / В. А. Прянишников, Е. А. Петров, Ю. М. Осипов ; под общ. ред. В. А. Прянишникова. СПб.: КОРОНА принт, 2003. - 334 с. ISBN 5-7931-0248-5. Экземпляры: всего 6.	6
2.	Немцов, Михаил Васильевич. Электротехника и электроника [Текст] : [учеб. для вузов по направлению	12

	подгот. бакалавров и магистров "Техн. науки" и направлениям подгот. дипломированных специалистов "Техника и технологии"] / М. В. Немцов. М.: Изд-во МЭИ, 2003. - 595 с. ISBN 5-7046-0814-0. Экземпляры: всего 12.	
3.	Электротехника и электроника в экспериментах и упражнениях [Текст] : лаборатория на компьютере : в 2 т. : учеб. пособие для вузов по направлениям подгот. дипломированных специалистов "Электротехника, электромеханика и электротехнологии", "Электроэнергетика", "Энергомашиностроение", "Теплоэнергетика" и "Техн. физика" / под общ. ред. Д. И. Панфилова. Т. 1 : Электротехника / Д. И. Панфилов, В. С. Иванов, И. Н. Чепурин, 2004. - 302 с. ISBN 5-7046-0983-х. Экземпляры: всего 10.	10
4.	Немцов, Михаил Васильевич. Электротехника и электроника [Текст] : учебник для образовательных организаций среднего профессионального образования по специальностям "Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)", "Монтаж, техническое обслуживание и ремонт промышленного оборудования (по отраслям)", "Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств (по отраслям)", "Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей", "Технология аналитического контроля химических соединений", "Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования". Регистрационный номер рецензии 209 от 20 июня 2017 г. ФГАУ "ФИРО" / М. В. Немцов, М. Л. Немцова. 4-е изд., испр. Москва: Академия, 2020. - 478, [1] с. ISBN 978-5-	19
5.	Богатырев, Максим Дмитриевич. Электротехника [Текст] : сборник текстовых заданий : для студентов направления подготовки 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника", 35.03.06 "Агроинженерия", 23.03.03 "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов", 15.03.01 "Машиностроение", 22.03.01 "материаловедение и технологии материалов" / М. Д. Богатырев, В. Н. Свечников, А. П. Осташенков; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, ФГБОУ ВО "Поволжский государственный технологический университет". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2023. - 35 с. ISBN 978-5-8158-2329-7. Экземпляры: всего 5.	5 / https://portal.volgatech.net/books/Bogatyrev_ELEKTROTEKHNIKA_2023.pdf
6.	Белов, Н. В. Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс] / Белов Н. В., Волков Ю. С. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 432 с. ISBN 978-5-8114-1225-9.	https://e.lanbook.com/book/210866
7.	Сафиуллин, Р. Н. Электротехника и электрооборудование транспортных средств [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Сафиуллин Р. Н., Резниченко В. В., Керимов М. А., Под р. С.; Резниченко В. В., Керимов М. А. 3-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 400 с. ISBN 978-5-507-46212-4.	https://e.lanbook.com/book/302318
8.	Бондарь, И. М. Электротехника и основы электроники в	

	примерах и задачах [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Бондарь И. М. 3-е изд., перераб. и доп. Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 388 с. ISBN 978-5-507-45476-1.	https://e.lanbook.com/book/302378
ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ		
1.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru
2.	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	http://cyberleninka.ru
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 "Теоретические 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, 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	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

		"Основы электроники" (1), Стенд лаб. "Электротехника" (1), Стол лаб. 5400*1700*600 (1), Установка ФПК 02 (1), Комплект учебной мебели (1)	Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, Платформа nanoCAD, КОМПАС-3D V19, 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, 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. 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.

Задача:

1. $U_L = 220 \text{ В}$, $R = 10 \text{ Ом}$. Рассчитайте фазные и линейные токи до и после размыкания выключателя.
2. Трехфазный асинхронный двигатель с фазным ротором потребляет от сети мощность $2,8 \text{ кВт}$ при токе $I_1 = 14,7 \text{ А}$ и напряжении $U_L = 220 \text{ В}$. Найти η и $\cos \phi_1$, если полезная мощность на валу двигателя $2,34 \text{ кВт}$.
3. Определить числа витков первичной и вторичной обмоток трансформатора W_1 и W_2 , если ЭДС этих обмоток равна $E_1 = 220 \text{ В}$, $E_2 = 20 \text{ В}$, а амплитудное значение магнитного потока в сердечнике $\Phi_m = 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ Вб}$ при частоте тока в сети $f = 50 \text{ Гц}$

ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №0

по дисциплине "Электротехника и электроника"

1. Закон Ома и законы Кирхгофа для цепей постоянного тока.
2. Синхронные компенсаторы.
3. Полупроводниковые диоды и транзисторы.

Заведующий кафедрой

А.А. Медяков

"Энергообеспечение предприятий"

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

Вопросы для проведения промежуточной аттестации:

1. Закон Ома для пассивного участка и для всей цепи постоянного тока.
2. Как рассчитать токораспределение в цепи постоянного тока со смешанным соединением

пассивных элементов?

3. Законы Кирхгофа и их применение для расчета сложной цепи постоянного тока.
4. Явление электромагнитной индукции. Величина и направление индуцируемой Э.Д.С.
5. Явления самоиндукции и взаимной индукции.
6. Действие магнитного поля на проводник с током и его применение в электротехнике.
7. Принцип получения синусоидальной ЭДС, её основные параметры: амплитуда, период, частота, начальная фаза.
8. Что называется действующим значением синусоидального тока? Каково соотношение между действующим и максимальными значениями тока?
9. Синусоидальный ток в цепи с активным сопротивлением. Уравнения напряжения и тока. Векторная диаграмма.
10. Синусоидальный ток в цепи с индуктивностью. Векторная диаграмма. Индуктивное сопротивление.
11. Синусоидальный ток в цепи с конденсатором. Емкостное сопротивление. Векторная диаграмма.
12. Цепь синусоидального тока с последовательно соединенными R , X_L и X_C . Полное сопротивление. Векторная диаграмма.
13. Резонанс напряжений. В каких цепях возникает и при каком условии? В чем сущность этого явления?
14. Активная и реактивная составляющие тока. Активная, реактивная, полная проводимости и их использование в расчете разветвленных цепей переменного тока.
15. Явление резонанса токов и его использование для компенсации сдвига фаз (повышения коэффициента мощности).
16. Соединение трехфазной цепи звездой. Соотношения между фазными и линейными напряжениями и токами. Назначение нейтрального провода. 17. Соединение трехфазной цепи треугольником. Соотношения между фазными и линейными напряжениями и токами.
18. Какая мощность называется активной, реактивной, полной? Как они вычисляются и в каких единицах измеряются?
19. Устройство, принцип работы однофазного силового трансформатора.
20. Назначение, схема включения, особенность работы измерительного трансформатора тока. 21. Назначение, схема включения, особенность режима работы измерительного трансформатора напряжения. 22. Устройство, принцип работы генератора постоянного тока. Уравнение Э.Д.С. якоря. Классификация генератора по способу возбуждения, область их применения. 23. Схема соединения и характеристики генератора постоянного тока параллельного возбуждения. 24. Как влияет на свойства генератора постоянного тока смешанного возбуждения согласное или встречное включение обмоток возбуждения. 25. Устройство, принцип работы двигателя постоянного тока, уравнение вращающего момента и частоты вращения якоря. 26. Классификация двигателей постоянного тока по способу возбуждения магнитного потока. Достоинства и недостатки этих двигателей, область применения. 27. Какое различие существует в схемах и характеристиках двигателей постоянного тока с параллельным и последовательным возбуждением? 28. Схема включения, порядок пуска, достоинства и недостатки двигателя постоянного тока с параллельным возбуждением. 29. От чего зависит частота вращения якоря у двигателя постоянного тока, и какими

способами ее можно регулировать? 30. Как получается и в каких машинах используется вращающееся магнитное поле? От чего зависит частота вращения поля? 31. Устройство, принцип работы и характеристики трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором. 32. Способы пуска асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором. Значение снижения пускового тока. 33. Схема включения, порядок пуска и механическая характеристика асинхронного двигателя с фазным ротором (контактными кольцами). 34. Способы регулирования частоты вращения трехфазных асинхронных двигателей. 35. Устройство, принцип работы и характеристики трехфазного синхронного генератора. 36. Устройство, принцип работы, достоинства и недостатки синхронного двигателя. 37. Устройство, принцип работы, достоинства и недостатки электроизмерительных приборов магнитоэлектрической системы. Область применения. 38. Устройство, принцип работы, достоинства и недостатки электроизмерительных приборов электромагнитной системы. Область применения. 39. Устройство, принцип работы, достоинства и недостатки электроизмерительных приборов электродинамической системы. Область применения. 40. Устройство, принцип работы, достоинства и недостатки электроизмерительных приборов индукционной системы. Область применения. 41. Расширение пределов измерения электроизмерительных приборов при помощи шунтов и добавочных резисторов. 42. Измерение сопротивлений при помощи амперметра и вольтметра. 43. Измерение сопротивлений при помощи измерительного моста. 44. Как посредством однофазных ваттметров измеряют активную мощность с трехпроводной трехфазной цепи при несимметричной и симметричной нагрузке? 45. Как посредством однофазных ваттметров измеряют активную мощность в четырехпроводной трехфазной цепи при симметричной и несимметричной нагрузке? 46. Измерение силы тока и напряжения. 47. Виды и методы измерений. Классификация погрешностей измерения. Результат измерения с оценкой точности. 48. Погрешности приборов. Как определяется погрешность, вносимая приборами при прямых и косвенных измерениях? 49. Электропроводность полупроводников. Образование р-п - перехода. 50. Классификация полупроводниковых приборов. 51. Назначение, вольтамперная характеристика, параметры выпрямительного диода. 52. Физические процессы в транзисторе, характеристики, схемы включения. 53. Принцип действия, характеристики, область применения тиристоров. 54. Классификация и назначение интегральных микросхем. 55. Классификация, основные параметры полупроводниковых выпрямителей. 56. Однофазные неуправляемые выпрямители. Применяемые схемы, принцип работы, достоинства и недостатки. 57. Однофазные схемы управляемых выпрямителей и их временные диаграммы. 58. Параметрический стабилизатор напряжения. Принцип работы, достоинства и недостатки. 59. Схемы трёхфазных выпрямителей, параметры выпрямителей, практическое применение.

Вопросы на экзамен:

1. Электрический ток и напряжение. Мгновенная мощность. 2. Идеальные элементы электрической цепи – сопротивление, индуктивность, емкость. 3. Соотношение между током и напряжением в идеальных элементах электрической цепи. 4. Закон Ома и законы Кирхгофа для цепей постоянного тока. 5. Расчет простых цепей постоянного тока. 6. Расчет сложных цепей постоянного тока по 1-му и 2-му законам Кирхгофа. 7. Баланс мощностей цепи постоянного тока. 8. Синусоидальный ток, напряжение и их действующие значения. 9. Идеальные элементы цепи синусоидального тока. 10. Цепь с последовательным соединением R , L , C при синусоидальном напряжении. 11. Цепь с параллельным соединением R , L , C при синусоидальном напряжении. 12. Мощность цепи синусоидального тока. 13. Векторные диаграммы цепей синусоидального тока. 14. Комплексный метод расчета цепей синусоидального тока. 15. Баланс мощностей цепи синусоидального тока. 16. Резонанс в последовательной цепи из элементов R , L , C (резонанс напряжений). 17. Резонанс в параллельной цепи из элементов R , L , C (резонанс токов). 18. Особенности расчета цепей синусоидального тока при наличии взаимных индуктивностей. 19. Цепь с трансформаторной связью между катушками. 20. Трёхфазные электрические цепи. 24. Нелинейные электрические элементы и их параметры. 25. Графический метод расчета простых нелинейных цепей постоянного тока. 32. Асинхронный двигатель. 33. Энергетическая диаграмма асинхронного двигателя. 34. Механические

характеристики асинхронного двигателя. 35. Пуск асинхронных двигателей. 36. Устройство и принцип действия синхронной машины. 37. Внешние характеристики синхронного генератора. 38. Включение синхронных генераторов на параллельную работу. 39. Пуск в ход синхронных двигателей. 40. Синхронные компенсаторы. 41. Устройство и принцип действия машин постоянного тока. 42. Механическая характеристика двигателя постоянного тока и способы регулирования его частоты вращения. 43. Полупроводниковые диоды и транзисторы. 44. Преобразовательные устройства электропитания аппаратуры. 45. Элементы импульсной и цифровой электроники. 46. Аналого-цифровые и цифроаналоговые преобразователи. Оптоэлектронные устройства. 47. Измерительные приборы магнитоэлектрической системы. Устройство и принцип действия. 48. Измерительные приборы электромагнитной системы. Устройство и принцип действия. 49. Измерительные приборы электродинамической системы. Устройство и принцип действия. 50. Измерительные приборы электростатической системы. Устройство и принцип действия.