

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

 И.Ю.Черникова

« 09 » октября 20 24 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Электроснабжение с основами электротехники
(наименование)

Форма обучения: очная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: бакалавриат
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 108 (3)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 07.03.01 Архитектура
(код и наименование направления)

Направленность: Цифровая архитектура
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины – формирование комплекса знаний в области электротехники и электроники, передачи и распределения электрической энергии, эксплуатации электрооборудования и энергосистем, энергоснабжения.

Задачи учебной дисциплины:

Изучение устройства электротехнических систем и систем электроснабжения; основного оборудования, составляющего систему электроснабжения; режимов работы электрооборудования и систем электроснабжения; основ проектирования и расчета в электротехнике и системах электроснабжения.

Формирование умения самостоятельного проектирования и расчета систем электроснабжения (основного оборудования); самостоятельного анализа состава, состояния и режимов работы систем Электроснабжения и электрооборудования.

Формирование навыков расчета режимов работы электрооборудования и системы электроснабжения.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- энергосистема,
- система электроснабжения,
- электрическая схема,
- оборудование систем электроснабжения.

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
-------------	-------------------	---	--	-----------------

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-3	ИД-1ОПК-3	Знает классификацию и характеристики процессов распределения, преобразования и использования электрической энергии в электрических цепях и объектах, применяемых в профессиональной деятельности.	Знает социальные, функционально-технологические, эргономические, эстетические и экономические требования к различным типам объектов капитального строительства; принципы взаимосвязей объемно-пространственных, конструктивных, инженерных решений и эксплуатационных качеств объектов капитального строительства; основные технологии производства строительных и монтажных работ; основные строительные материалы, изделия и конструкции, их технические, технологические, эстетические и эксплуатационные характеристики; нагрузки и воздействия на основания, фундаменты, несущие и ограждающие конструкции; технические регламенты, национальные стандарты и своды правил, санитарные нормы и правила, требования в области создания безбарьерной устойчивой среды обитания; требования пожарной безопасности	Зачет
ОПК-3	ИД-2ОПК-3	Умеет осуществлять обоснованный выбор законов электротехники, электромеханики, электроснабжения и применять их для решения задач профессиональной деятельности.	Умеет формулировать обоснования архитектурных, в том числе объемных и планировочных, решений объекта капитального строительства, включая архитектурно-художественные, объемно-пространственные, экологические и технико-	Защита лабораторной работы

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
			экономические обоснования; выбирать оптимальные методы и средства разработки архитектурных, в том числе объемных и планировочных решений объекта капитального строительства; выбирать строительные материалы;	
ОПК-3	ИД-3ОПК-3	Владеет практическими навыками обработки расчетных и экспериментальных данных при решении электротехнических задач в профессиональной деятельности.	Владеет навыками архитектурно-строительного проектирования безбарьерной среды; навыками разработки архитектурных, в том числе объемно-планировочных решений объекта капитального строительства	Защита лабораторной работы

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		6	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	54	54	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	18	18	
- лабораторные работы (ЛР)	32	32	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)			
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	54	54	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет			
Зачет	9	9	
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	108	108	

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
6-й семестр				
Цепи постоянного тока	2	4	0	4
Основные понятия, элементы цепей, основные законы. Цепи постоянного тока, преобразование цепей. Расчет цепей методами: эквивалентного сопротивления, использования законов Кирхгофа, узлового напряжения, суперпозиции. Мощность в цепях постоянного тока, баланс мощностей.				
Цепи однофазного синусоидального тока	4	8	0	8
Получение синусоидального тока, основные сведения. Цепи с идеальными элементами: резистором R, индуктивностью L, емкостью C, векторные диаграммы. Последовательный контур с элементами R, L, C. Параллельный контур с элементами R, L, C. Символический метод расчёта цепи. Мощность в цепях синусоидального тока, баланс мощностей. Коэффициент мощности и пути его повышения.				
Трёхфазные цепи	2	4	0	8
Трёхфазные цепи, соединения ЭДС и нагрузок звездой и треугольником. Симметричная и несимметричная нагрузка. Расчет симметричных и несимметричных трехфазных цепей при соединении нагрузки звездой. Расчет симметричных и несимметричных трехфазных цепей при соединении нагрузки треугольником. Векторные диаграммы. Мощности в трёхфазных цепях, баланс мощностей.				
Трансформаторы	2	4	0	6
Трансформаторы, назначение и область применения. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Режимы работы. Потери мощности и КПД трансформатора. Внешние характеристики трансформатора. Устройство и область применения трехфазных трансформаторов.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Электрические машины	4	8	0	10
Электрические машины постоянного тока, классификация, устройство и принцип действия. Работа машины в режиме генератора и двигателя. Асинхронные трёхфазные двигатели, назначение, классификация, устройство и принцип действия. Скольжение и режимы работы. Механическая характеристика. Регулирование частоты вращения. Выбор мощности асинхронного двигателя для длительного режима работы. Синхронные трехфазные машины и их устройство. Работа машины в режиме генератора и двигателя.				
Основные сведения о системах электроснабжения	2	4	0	10
Основные понятия и определения. Источники и потребители. ПУЭ. Типовые схемы электроснабжения предприятий и организаций. Система электроснабжения строительных объектов. Электрические сети и проводки на напряжение до 1 кВ. Схемы питающих и распределительных сетей строительных площадок. Понятие электрической нагрузки. Расчет электрической нагрузки в сетях 0,4 кВ. Выбор проводов и кабелей. Назначение трансформаторных подстанций. Выбор местоположения трансформаторных подстанций. Автономные электростанции.				
Полупроводниковые приборы	1	0	0	4
Полупроводниковые диоды, условное обозначение, устройство, назначение и классификация диодов. Биполярные транзисторы, условное обозначение, устройство, назначение и классификация транзисторов.				
Электронные устройства	1	0	0	4
Структурная схема источника вторичного электропитания, выпрямители, сглаживающие фильтры, стабилизаторы напряжения. Усилители электрических сигналов и их классификация, параметры и характеристики усилителей.				
ИТОГО по 6-му семестру	18	32	0	54
ИТОГО по дисциплине	18	32	0	54

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Исследование и расчет цепи постоянного тока при смешанном соединении элементов.

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
2	Исследование и расчет цепи переменного тока с последовательным соединением элементов, резонанс напряжений.
3	Исследование и расчет цепи переменного тока с параллельным соединением элементов, коэффициент мощности цепи.
4	Исследование и расчет трехфазной цепи при соединении приемников по схеме «звезда».
5	Исследование характеристик однофазного двухобмоточного трансформатора.
6	Исследование рабочих характеристик асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.
7	Исследование характеристик генератора постоянного тока независимого и параллельного возбуждения.
8	Исследование режимов работы линии электропередачи.

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Борисов Ю. М., Липатов Д. Н., Зорин Ю. Н. Электротехника : учебное пособие для вузов. 4-е изд., перераб. и доп. Минск : Высшая школа А, 2008. 543 с.	14
2	Гужов Н. П., Ольховский В. Я., Павлюченко Д. А. Системы электроснабжения : учебное пособие для вузов. Ростов-на-Дону : Феникс, 2011. 382 с.	34
3	Иванов И. И., Лукин А. Ф., Соловьев Г. И. Электротехника : упражнения и задачи. Санкт-Петербург : СПбГПУ, 2002. 158 с.	18
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Зайцев В. Е., Нестерова Т. А. Электротехника. Электроснабжение, электротехнология и электрооборудование строительных площадок : учебное пособие для среднего профессионального образования. Москва : Мастерство, 2001. 128 с.	4
2	Кудрин Б. И. Электроснабжение промышленных предприятий : учебно-справочное пособие. Москва : Теплотехник, 2009. 699 с.	23
3	Ристхейн Э. М. Электроснабжение промышленных установок : учебник для вузов. Москва : Энергоатомиздат, 1991. 423 с.	35
2.2. Периодические издания		
1	Электричество : теоретический и научно-практический журнал. Москва : Знак, 1880 - .	1
2	Электротехника : научно-технический журнал. Москва : Знак, 1930 - .	1
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная литература	А. В. Белоусов Электроснабжение : Учебное пособие / А. В. Белоусов, А. В. Сапрыка. - Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2016.	http://elib.pstu.ru/Record/iprbooks88421	сеть Интернет; авторизованный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	MS Windows XP (подп. Azure Dev Tools for Teaching до 27.03.2022)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	https://elibrary.ru/
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	https://elib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRsmart	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	локальная сеть

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лабораторная работа	Стенд лабораторный	5
Лекция	Компьютер, проектор, маркерная (меловая) доска	1

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«Пермский национальный исследовательский политехнический
университет»**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
«Электроснабжение основами электротехники»

Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки: 07.03.01 Архитектура

Пермь 2024

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

Предусмотрены аудиторные лекционные и лабораторные занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций знать, уметь, владеть, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине.

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала и в ходе лабораторных занятий, а также на зачете. Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде зачета, проводимая с учетом результатов текущего и рубежного контроля.

1. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;

- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;

- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланочного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;

- контроль остаточных знаний.

2.1. Текущий контроль усвоения материала

Текущий контроль усвоения материала в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений проводится в форме защиты лабораторных работ и рубежных контрольных работ (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

2.2.1. Защита лабораторных работ

Всего запланировано 8 лабораторных работ. Типовые темы лабораторных работ приведены в РПД.

Защита лабораторной работы проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.2.2. Рубежная контрольная работа

Согласно РПД запланировано 8 рубежных контрольных работ (КР) после освоения студентами учебных модулей дисциплины. Первая КР по модулю 1 «Цепи постоянного тока», вторая КР – по модулю 2 «Цепи однофазного переменного тока», третья КР – по модулю 3 «Трехфазные цепи», четвертая КР – по модулю 4 «Трансформаторы», пятая КР – по модулю 5 «Электрические машины», шестая КР – по модулю 6 «Основные сведения о системах электроснабжения», седьмая КР – по модулю 7 «Полупроводниковые приборы», восьмая КР – по модулю 8 «Электронные устройства».

Типовые шкала и критерии оценки результатов рубежной контрольной работы приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех лабораторных работ и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

Промежуточная аттестация, согласно РПД, проводится в виде зачета по дисциплине устно по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки усвоенных умений и комплексные задания (КЗ) для контроля уровня приобретенных владений

всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности *всех* заявленных компетенций. Форма билета представлена в общей части ФОС образовательной программы.

2.3.2. Шкалы оценивания результатов обучения на зачете

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 2-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время зачета.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче зачета для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при зачете считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Типовые критерии и шкалы оценивания уровня сформированности компонентов компетенций приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3.2. Оценка уровня сформированности компетенций

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 2-х балльной шкале (зачет/незачет). Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде зачета используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.

ЗАДАНИЯ ПО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция
<p>A) Току и сопротивлению</p> <p>B) Току и проводимости</p> <p>C) Току и мощности</p> <p>D) Сопротивлению и проводимости</p>	Согласно закону Ома, напряжение на участке электрической цепи пропорционально:	ОПК-3
<p>A) $W = U \cdot I \cdot t$</p> <p>B) $W = U / I \cdot t$</p> <p>C) $W = I^2 \cdot R \cdot t$</p> <p>D) $W = (U^2 / R) \cdot t$</p>	Работа, совершаемая электрическим током в цепи, вычисляется по формуле:	ОПК-3
<p>A) Алгебраическая сумма токов, сходящихся в узле, равна нулю</p> <p>B) Алгебраическая сумма напряжений в замкнутом контуре равна нулю</p> <p>C) Алгебраическая сумма мощностей в узле равна нулю</p> <p>D) Все вышеперечисленное</p>	Закон Кирхгофа для узла электрической цепи утверждает:	ОПК-3
<p>A) Пропорционально квадрату силы тока</p> <p>B) Обратно пропорционально квадрату силы тока</p> <p>C) Пропорционально сопротивлению проводника</p> <p>D) Пропорционально произведению квадрата силы тока на сопротивление</p>	Согласно закону Джоуля-Ленца, количество выделяемого в проводнике тепла:	ОПК-3
<p>A) Алгебраическая сумма токов, сходящихся в узле, равна нулю</p> <p>B) Алгебраическая сумма падений напряжений в замкнутом контуре равна алгебраической сумме э.д.с. в этом контуре</p> <p>C) Алгебраическая сумма мощностей в узле равна нулю</p> <p>D) Алгебраическая сумма проводимостей в узле равна единице</p>	Второй закон Кирхгофа утверждает, что:	ОПК-3
<p>A) Показывает долю активной мощности в полной мощности</p> <p>B) Равен отношению реактивной мощности к активной мощности</p> <p>C) Равен отношению полной мощности к активной мощности</p> <p>D) Все вышеперечисленное</p>	Коэффициент мощности в электрической цепи:	ОПК-3
<p>A) Источником тока</p> <p>B) Приемником тока</p> <p>C) Преобразователем энергии</p> <p>D) Электрическим двигателем</p>	Устройство, преобразующее электрическую энергию в другие виды энергии, называется:	ОПК-3
<p>A) Ватт (Вт)</p> <p>B) Ампер (А)</p> <p>C) Вольт (В)</p> <p>D) Ом (Ом)</p>	Единица измерения активной мощности в электрических цепях:	ОПК-3
<p>a) Разделить амплитудное значение на корень из 2</p> <p>b) Умножить амплитудное значение на</p>	Как рассчитать действующее (среднеквадратичное) значение переменного тока?	ОПК-3

корень из 2 с) Вычислить среднее арифметическое максимальных и минимальных значений		
а) Активная, реактивная, полная б) Выходная, входная, потребляемая с) Мощность тока, мощность напряжения, мощность сопротивления	Какие виды мощностей существуют в цепях переменного тока?	ОПК-3
а) Сложением комплексных сопротивлений и применением закона Ома б) Вычитанием комплексных сопротивлений и применением закона Кирхгофа с) Умножением комплексных сопротивлений и применением правила моста Уитстона	Как рассчитать ток и напряжение в цепи переменного тока с последовательным соединением элементов, используя векторные диаграммы?	ОПК-3
а) Амплитуда, период, частота б) Длина волны, скорость распространения, фаза с) Период, частота, начальная фаза	Какие основные параметры характеризуют синусоидальную функцию переменного тока?	ОПК-3
а) Звезда и треугольник б) Последовательное и параллельное соединение с) Симметричная и несимметричная нагрузка	Какие основные топологии трехфазных цепей вы знаете?	ОПК-3
а) Линейные напряжения равны $\sqrt{3}$ фазных напряжений, а линейные токи равны фазным токам б) Линейные напряжения равны фазным напряжениям, а линейные токи равны $\sqrt{3}$ фазных токов с) Линейные и фазные напряжения равны, а линейные токи в $\sqrt{3}$ раз больше фазных токов	. Как связаны линейные и фазные величины в трехфазной цепи со схемой соединения "звезда"?	ОПК-3
а) Суммирование мощностей каждой фазы б) Используется формула: $P = \sqrt{3} \cdot U_{л} \cdot I_{л} \cdot \cos \varphi$ с) Умножение фазных напряжений на фазные токи	Как определяется мощность в трехфазной цепи с симметричной активной нагрузкой?	ОПК-3
а) 120 градусов б) 90 градусов с) 180 градусов	Как можно определить пространственный сдвиг векторов фазных напряжений в трехфазной цепи?	ОПК-3
а) Вектор смещения нейтрали отсутствует при симметричной нагрузке б) Вектор смещения нейтрали вращается с частотой питающей сети с) Вектор смещения нейтрали изменяет свою величину и направление при несимметричной нагрузке	Как ведет себя вектор смещения нейтрали в трехфазной цепи при несимметричной нагрузке?	ОПК-3
а) Устройство для преобразования электрической энергии постоянного тока б) Устройство для преобразования электрической энергии переменного тока	Что представляет собой трансформатор?	ОПК-3

<p>с) Устройство для преобразования механической энергии в электрическую</p>		
<p>а) Отношение числа витков первичной и вторичной обмоток б) Отношение длин магнитопровода первичной и вторичной обмоток с) Отношение сечений магнитопровода первичной и вторичной обмоток</p>	<p>Как рассчитывается коэффициент трансформации трансформатора?</p>	<p>ОПК-3</p>
<p>а) По конструкции, по назначению, по мощности б) По частоте, по способу охлаждения, по фазности с) По количеству обмоток, по материалу магнитопровода</p>	<p>Какие основные классификации трансформаторов вы знаете?</p>	<p>ОПК-3</p>
<p>а) Изменением сопротивления нагрузки б) Изменением частоты питающего напряжения с) Изменением числа витков первичной или вторичной обмотки</p>	<p>Как осуществляется регулирование напряжения на вторичной обмотке трансформатора?</p>	<p>ОПК-3</p>
<p>а) На основе правила Ленца и закона электромагнитной индукции б) На основе закона Ома и правила Кирхгофа с) На основе закона взаимодействия проводников с током</p>	<p>Как описывается принцип действия трансформатора?</p>	<p>ОПК-3</p>
<p>а) С помощью постоянных магнитов б) За счет многофазной обмотки статора с) Посредством вращения ротора</p>	<p>Как в асинхронном двигателе создается вращающееся магнитное поле?</p>	<p>ОПК-3</p>
<p>а) Разность между скоростью вращения ротора и скоростью вращения магнитного поля б) Разность между скоростью вращения ротора и угловой скоростью питающей сети с) Разность между скоростью вращения ротора и частотой питающей сети</p>	<p>Что такое скольжение в АД?</p>	<p>ОПК-3</p>
<p>а) Изменением напряжения питания б) Изменением числа полюсов обмотки статора * с) Изменением сопротивления ротора</p>	<p>Как можно регулировать частоту вращения асинхронного двигателя?</p>	<p>ОПК-3</p>
<p>а) Статор с обмоткой возбуждения, ротор с обмоткой якоря, щку б) Статор с обмоткой якоря, ротор с обмоткой возбуждения, щку с) Статор и ротор с постоянными магнитами</p>	<p>Что представляет собой конструкция машины постоянного тока (МПТ)?</p>	<p>ОПК-3</p>
<p>а) Преобразование переменного тока в постоянный б) Возбуждение магнитного поля с) Механическое соединение ротора и статора</p>	<p>Какова основная функция щеточно-коллекторного узла в МПТ?</p>	<p>ОПК-3</p>

<p>а) Совокупность источников и электроустановок для передачи и распределения электроэнергии</p> <p>б) Отдельный источник электрической энергии</p> <p>с) Распределительное устройство для подачи электроэнергии</p>	<p>Что такое система электроснабжения?</p>	<p>ОПК-3</p>
<p>а) Генерирующие станции, трансформаторные подстанции</p> <p>б) Распределительные щиты, шинопроводы</p> <p>с) Силовые кабели, воздушные линии</p>	<p>Что является источниками электроэнергии в системах электроснабжения?</p>	<p>ОПК-3</p>
<p>а) Радиальная, магистральная, смешанная</p> <p>б) Звезда, треугольник, четырехугольник</p> <p>с) Открытая, закрытая, полужакрытая</p>	<p>Какие основные схемы питающих сетей вы знаете?</p>	<p>ОПК-3</p>
<p>а) По установленной мощности, коэффициенту спроса, коэффициенту использования</p> <p>б) По пиковым значениям токов, напряжений, мощности</p> <p>с) По приращению суммарной мощности на перспективу</p>	<p>Как рассчитывается электрическая нагрузка в сетях до 0.4 кВ?</p>	<p>ОПК-3</p>
<p>а) По допустимому нагреву, допустимой потере напряжения *</p> <p>б) По механической прочности, типу прокладки</p> <p>с) По стоимости, способу монтажа, доступности</p>	<p>Как выбираются провода и кабели в питающих и распределительных сетях?</p>	<p>ОПК-3</p>
<p>а) Двухслойный полупроводниковый прибор, проводящий ток в одном направлении *</p> <p>б) Трехслойный полупроводниковый прибор, усиливающий электрические сигналы</p> <p>с) Четырехслойный полупроводниковый прибор, переключающий электрические сигналы</p>	<p>Что такое полупроводниковый диод?</p>	<p>ОПК-3</p>
<p>а) Полупроводниковый прибор с одним управляющим электродом</p> <p>б) Полупроводниковый прибор с двумя управляющими электродами *</p> <p>с) Полупроводниковый прибор с тремя управляющими электродами</p>	<p>Что такое биполярный транзистор?</p>	<p>ОПК-3</p>
<p>а) Устройство для преобразования переменного тока в постоянный *</p> <p>б) Устройство для усиления электрических сигналов</p> <p>с) Устройство для формирования электрических колебаний</p>	<p>Что такое выпрямитель?</p>	<p>ОПК-3</p>
<p>а) Устройство для преобразования электрических сигналов</p> <p>б) Устройство для формирования элек-</p>	<p>Что представляет собой усилитель?</p>	<p>ОПК-3</p>

<p>трических колебаний</p> <p>с) Устройство для увеличения мощности или амплитуды электрических сигналов *</p>		
<p>а) Полупроводниковый прибор с одним управляющим электродом *</p> <p>б) Полупроводниковый прибор с двумя управляющими электродами</p> <p>с) Полупроводниковый прибор с тремя управляющими электродами</p>	<p>Что такое полевой транзистор?</p>	<p>ОПК-3</p>
<p>а) Отклонение результата измерения от истинного значения *</p> <p>б) Разница между показаниями прибора и эталонным значением</p> <p>с) Разброс показаний при многократных измерениях</p>	<p>Что такое погрешность измерений?</p>	<p>ОПК-3</p>
<p>а) Высокой, средней, низкой точности</p> <p>б) Первый, второй, третий класс *</p> <p>с) Абсолютной, относительной, приведенной точности</p>	<p>Как подразделяются измерительные приборы по классам точности?</p>	<p>ОПК-3</p>
<p>а) Измерение только постоянных токов и напряжений</p> <p>б) Измерение только переменных токов и напряжений</p> <p>с) Измерение как постоянных, так и переменных токов и напряжений *</p>	<p>Каковы основные области применения приборов электромагнитной системы?</p>	<p>ОПК-3</p>
<p>а) Измерение мощности в цепях постоянного тока</p> <p>б) Измерение мощности в цепях переменного тока *</p> <p>с) Измерение только активной мощности</p>	<p>Каковы основные области применения приборов электродинамической системы?</p>	<p>ОПК-3</p>
<p>а) Температура, давление, расход *</p> <p>б) Частота, фаза, угол</p> <p>с) Плотность, вязкость, освещенность</p>	<p>Какие неэлектрические величины могут быть измерены электрическими методами?</p>	<p>ОПК-3</p>