

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович
Должность: Ректор
Дата подписания: 16.07.2025 20:36:22
Уникальный программный ключ:
5cf0d6f89e80f49a354f6a4ba58e91f5326b9926

Министерство науки и высшего образования РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Дагестанский государственный технический университет»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина Электротехника и электроснабжение
наименование дисциплины по ОПОП

для направления 08.03.01. Строительство
код и полное наименование направления (специальности)

по профилю Промышленное и гражданское строительство: теория и проектирование зданий и сооружений; технология, организация и экономика строительства.

факультет Архитектурно-строительный
наименование факультета, где ведется дисциплина

кафедра Теоретической и общей электротехники
наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

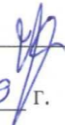
Форма обучения очная, заочная, курс 3 семестр (ы) 5.
очная, очно-заочная, заочная

Махачкала 2019 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавров 08.03.01 – «Строительство» с учетом рекомендаций ОПОП ВО по профилю «Промышленное и гражданское строительство: теория и проектирование зданий и сооружений».

Разработчик  Гаджиева С.М. к.ф-м.н., доцент
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)
« 22 » 04 20 19 г.

Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению (специальности, профилю)

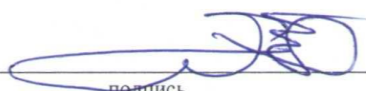
 Устарханов О.М., д.т.н., профессор
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)
« 26 » 04 20 19 г.

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры от 07.05.2019 года, протокол № 9.

Программа одобрена на заседании Методической комиссии Архитектурно-строительного факультета от 15.05.2019 года, протокол № 9.

Председатель Методической комиссии факультета

 Омаров А.О. к.э.н., доцент
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)
« 15 » 05 20 19 г.

Декан факультета  Хаджишалапов Г.Н.
подпись ФИО

/Начальник УО  Магомаева Э.В.
подпись ФИО

И.о. начальника УМУ  Гусейнов М.Р.
подпись ФИО

1. Цели освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины (модуля) является теоретическая и практическая подготовка в области электроснабжения и электротехники дипломированных бакалавров по направлению «Строительство», обладающих знаниями методов расчета электрических цепей, типовых схемных решений электроснабжения зданий и сооружений и владеющих навыками расчета элементов этих схем.

Задачами изучения дисциплины является:

- изучение основных положений теории и практики расчета однофазных и трехфазных электрических цепей, устройств и принципов работы электрических машин и электрооборудования, типовых схем электроснабжения зданий, сооружений и строительных объектов и основных направлений развития этих систем;
- формирование умения выбирать типовые схемные решения систем электроснабжения зданий и сооружений и электрооборудование, применяемое на строительных объектах;
- формирование навыков владения современными методами расчета простых электрических цепей и элементов схем электроснабжения зданий и сооружений.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Электротехника и электроснабжение» включена в блок обязательных дисциплин учебного плана.

Изучение дисциплины предполагает наличие у студентов школьных знаний, а также знаний по курсам: «Математика», «Физика».

Основными видами занятий являются лекции, практические и лабораторные занятия. Для освоения дисциплины наряду с проработкой лекционного материала необходимо проведение самостоятельной работы.

Основными видами текущего контроля знаний являются контрольные и лабораторные работы по каждой теме.

Основными видами рубежного контроля знаний является зачет.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Электротехника и электроснабжение»

В результате освоения дисциплины «Электротехника и электроснабжение» обучающийся по направлению подготовки **08.03.01** – «Строительство» по профилю – «Промышленное и гражданское строительство: теория и проектирование зданий и сооружений», в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО должен обладать следующей компетенцией (см. таблицу 1):

Таблица 1

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование показателя оценивания (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ОПК-1	Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	ОПК-1.1. Знает: характеристики процессов распределения, преобразования и использования электрической энергии в электрических цепях; ОПК-1.2. Умеет:; определять характеристики процессов распределения, преобразования и использования электрической энергии в электрических цепях; ОПК-1.3. Владеет: Методикой определения характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического и экспериментального исследований;
ОПК-3	Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-3.1. Знает: профессиональную терминологию в области профессиональной деятельности; ОПК-3.2. Умеет: выполнять описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии; ОПК-3.3. Владеет: методикой описания основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности

		посредством использования профессиональной терминологии;
ОПК-4	Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-4.1. Знает: нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности; ОПК-4.2. Умеет: выбирать нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности; ОПК-4.3. Владеет: методикой использования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности;
ОПК-6	Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных	ОПК-6.1. Знает: состав и последовательность выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование; ОПК-6.2. Умеет: выбирать состав и последовательность выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на

	программных комплексов	проектирование; ОПК-6.3. Владеет: методикой выбора состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование;
ОПК-8	Способен осуществлять и контролировать технологические процессы строительного производства и строительной индустрии с учетом требований производственной и экологической безопасности, применяя известные и новые технологии в области строительства и строительной индустрии	ОПК-8.1. Знает: этапы технологического процесса строительного производства и строительной индустрии; ОПК-8.2. Умеет: выполнять контроль результатов осуществления этапов технологического процесса строительного производства и строительной индустрии; ОПК-8.3. Владеет: методикой контроля результатов осуществления этапов технологического процесса строительного производства и строительной индустрии;
ОПК-9	Способен организовывать работу и управлять коллективом производственного подразделения организаций, осуществляющих деятельность в области строительства, жилищно-коммунального хозяйства и/или строительной индустрии	ОПК-9.1. Знает: перечень и последовательность выполнения работ производственным подразделением; ОПК-8.2. Умеет: составлять перечень выполнения работ производственным подразделением; ОПК-8.3. Владеет: методикой определения последовательности выполнения работ производственным подразделением;

4. Объем и содержание дисциплины (модуля)

Форма обучения	очная	очно-заочная	заочная
Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/ в часах)	3/108		3/108
Лекции, час	17	-	4
Практические занятия, час	17	-	4
Лабораторные занятия, час	17	-	4
Самостоятельная работа, час	57	-	92
Курсовой проект (работа), РГР, семестр	-	-	-
Зачет (при заочной форме 4 часа отводится на контроль)	зачет	-	4 часа- на контроль зачет
Часы на экзамен (при очной, очно-заочной формах 1 ЗЕТ – 36 часов , при заочной форме 1 ЗЕТ – 9 часов)	-	-	-

4.1. Содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Раздел дисциплины, тема лекции и вопросы	Очная форма				Очно-заочная форма				Заочная			
		ЛК	ПЗ	ЛБ	СР	ЛК	ПЗ	ЛБ	СР	ЛК	ПЗ	ЛБ	СР
1	Лекция №1. Тема: «Введение». 1. Электрическая энергия, ее особенности и области применения. 2. Основные физические величины, применяемые в электротехнике. 3. Электрическая цепь и ее элементы. Активные и пассивные элементы цепи. Применение законов Кирхгофа и закона Ома для анализа электрических цепей.	2	2	4	3					2	2	2	50
2	Лекция №2. Тема: «Линейные электрические цепи постоянного тока». 1. Виды соединений резистивных элементов. 2. Метод преобразования электрической цепи. 3. Общие понятия о методе контурных токов и узловых потенциалов. 4. Баланс мощностей в электрической цепи.	2	2		6								
3	Лекция 3. Тема «Электрические цепи переменного тока». 1. Основные понятия в электрических цепях синусоидального тока. 2. Основные параметры синусоидального тока.	2	2	4	9								

	Действующее и среднее значение синусоидального тока. 3. Сопротивление в цепи синусоидального тока. 4. Индуктивность и емкость в цепи синусоидального тока. 5. Неразветвленные цепи синусоидального тока. Полное сопротивление. Полное, активное, индуктивное и емкостное сопротивления.												
4	Лекция 4. Тема: «Электрические цепи переменного тока». 1. Треугольники напряжений, сопротивлений и мощностей. 2. Мгновенная активная, реактивная и полная мощности. 3. Разветвленные цепи синусоидального тока. Полная, индуктивная, емкостная и активная проводимости. Треугольники токов, треугольники проводимостей. 4. Резонанс токов и напряжений и их практическое применение.	2	2		6								
5	Лекция 5. Тема: «Трехфазные электрические цепи». 1. Общие понятия о трехфазном напряжении. Способы включения приемников в трехфазную цепь. Фазные	2	2	4	9					2	2	2	42

	и линейные напряжения и токи. 2. Трехфазные цепи при соединении приемников звездой. Симметричная и несимметричная нагрузка. Векторные диаграммы. 3. Трехфазные цепи при соединении приемников треугольником. Симметричная и несимметричная нагрузка. 4. Мощность трехфазных цепей и методы ее измерения. 5. Расчет трехфазной цепи симметричной и несимметричной нагрузки при соединении приемников по схемам звезда и треугольник.												
6	Лекция 6. Тема: «Трансформаторы» 1. Назначение и область применения трансформатора. 2. Устройство трансформаторов. Принцип действия однофазного трансформатора. 3. Режимы работы трансформатора. 4. Приведенный трансформатор. Схема замещения трансформатора и расчет ее параметров. 5. Трехфазные трансформаторы. Измерительные трансформаторы.	2	2		9								

7	Лекция 7. Тема: «Электрические машины. Машины постоянного тока». 1. История развития электрических машин. 2. Основные законы электротехники, положенные в основу работы всех электрических машин. 3. Машины постоянного тока.	2	2	5	3								
8	Лекция 8. Тема: «Асинхронные машины». 1. Устройство асинхронных машин. 2. Принцип работы асинхронных двигателей. 3. Механические и рабочие характеристики АД. 4. Методы пуска АД и методы регулирования скорости вращения АД.	2	2		6								
9	Лекция 9. Тема: «Электроснабжение объектов». 1. Общие сведения об электроснабжении. 2. Режимы работы систем электроснабжения. 3. Защита электрических линий и выбор плавких предохранителей. 4. Режим короткого замыкания в электрических сетях.	1	1		6								
Форма текущего контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в семестре)		Входная конт.работа 1 аттестация 1-3								Входная конт.работа; Контрольная			

	тема 2 аттестация 4-6 тема 3 аттестация 7-9 тема								работа			
Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	Зачет				Зачет				Зачет (4 часа на контроль)			
Итого:	17	17	17	57					4	4	4	92

4.2. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование лабораторного (практического, семинарского) занятия	Количество часов			Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
			Очно	Очно-заочно	Заочно	
1	2	3	4	5	6	7
1	Лекция №1	Элементы электрической цепи, приборы для измерения их характеристик	4		2	1,2,3,4,6
2	Лекция №3	Электрическая цепь переменного тока с последовательным соединением элементов	4			1,2,3,4,8
3	Лекция №5	Трехфазная электрическая цепь при соединении потребителей по схеме звезда	4		2	1,2,3,4,7,8
4	Лекция №7	Исследование двигателя постоянного тока	5			1,2,3,4,7,8
Итого:			17		4	

4.3. Содержание практических занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование лабораторного (практического, семинарского) занятия	Количество часов			Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
			Очно	Очно-заочно	Заочно	
1	2	3	4	5	6	7
1	Лекция №1	Применение законов Кирхгофа и закона Ома для анализа электрических цепей.	2		2	1,2,3,4,6
2	Лекция №2	Методы расчета простых цепей постоянного тока.	2			1,2,3,5,6,7
3	Лекция №3	Расчет электрических цепей однофазного синусоидального тока.	2			1,2,3,4,8
4	Лекция №4	Расчет электрических цепей синусоидального тока символическим методом.	2			1,2,3,4,6
5	Лекция №5	Расчет трехфазных электрических цепей.	2		2	1,2,3,4,7,8
6	Лекция №6	Расчет потерь мощности и энергии в трехобмоточном трансформаторе.	2			1,2,3,4,7,8
7	Лекция №7	Механические характеристики двигателей постоянного тока с независимым возбуждением.	2			1,2,3,4,7
8	Лекция №8	Асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором.	2			1,2,3,4,7
9	Лекция №9	Защита электрических сетей и электроприемников напряжением до 1 кВ.	1			1,2,3,4,7
Итого:			17		4	

4.4. Тематика для самостоятельной работы студентов

№ п/п	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения	Количество часов из содержания дисциплины			Рекомендуемая литература и источники информации	Формы контроля СРС
		Очно	Очно-заочно	Заочно		
1	2	3	4	5		
1	Применение законов Кирхгофа и закона Ома для анализа электрических цепей.	3		50	1,2,3,4,6	Устный опрос
2	Общие понятия о методе контурных токов и узловых потенциалов.	3			1,2,3,5,6,7	Устный опрос
3	Баланс мощностей в электрической цепи.	3			1,2,3,4,8	Устный опрос
4	Сопротивление в цепи синусоидального тока.	3			1,2,3,4,6	Устный опрос
5	Индуктивность и емкость в цепи синусоидального тока	3			1,2,3,4,7,8	Устный опрос
6	Полное, активное, индуктивное и емкостное сопротивления.	3			1,2,3,4,7,8	Устный опрос
7	Треугольники токов, треугольники проводимостей.	3			1,2,3,4,7	Устный опрос
8	Резонанс токов и напряжений и их практическое применение.	3			1,2,3,4,7	Устный опрос

9	Симметричная и несимметричная нагрузка.	3		42	1,2,3,4,5,6	Устный опрос
10	Мощность трехфазных цепей и методы ее измерения.	3			1,2,3,4,5	Устный опрос
11	Расчет трехфазной цепи симметричной и несимметричной нагрузки при соединении приемников по схемам звезда и треугольник.	3			1,3,4,5,7	Устный опрос
12	Режимы работы трансформатора.	3			1,2,4,5,6,8	Устный опрос
13	Схема замещения трансформатора и расчет ее параметров.	3			1,2,3,5,6,7	Устный опрос
14	Измерительные трансформаторы.	3			1,2,3,4,6	Устный опрос
15	Машины постоянного тока.	3			1,2,3,4,5,7	Устный опрос
16	Механические и рабочие характеристики АД.	3			1,2,3,4,6	Устный опрос
17	Методы пуска АД и методы регулирования скорости вращения АД.	3			1,2,3,4,5,7	Устный опрос
18	Защита электрических	3			1,3,4,5,7	Устный

	линий и выбор плавких предохранителей.					опрос
19	Режим короткого замыкания в электрических сетях.	3			1,2,3,4,7	Устный опрос
Итого: 5 семестр		57		92		

5. Образовательные технологии

5.1. При чтении лекционного материала используются современные технологии проведения занятий, основанные на использовании проектора, обеспечивающего наглядное представление методического и лекционного материала. При составлении лекционного материала используется пакет прикладных программ презентаций MS PowerPoint. Использование данной технологии обеспечивает наглядность излагаемого материала, экономит время, затрачиваемое преподавателем на построение графиков, рисунков.

5.2. В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки при реализации компетентного подхода предусматривается широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологические и иные тренинги) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

На протяжении изучения всего курса уделяется особое внимание установлению межпредметных связей с дисциплинами «

При изучении широко используется прогрессивные, эффективные и инновационные методы, такие как:

Методы	Лекции	Лабор. работы	Практ. занятия	Тренинг, мастер-класс	СРС	К.пр.
IT-методы	+					
Работа в команде		+				
Case-study						
Игра						
Методы проблемного обучения.	+					
Обучение на основе опыта						
Опережающая самостоятельная работа					+	
Проектный метод						
Поисковый метод	+	+			+	
Исследовательский метод	+	+			+	
Другие методы						

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Оценочные средства для контроля входных знаний. текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Электротехника и электроснабжение» приведены в приложении А (Фонде оценочных средств) к данной рабочей программе.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов приведено ниже в пункте 7 настоящей рабочей программы.

Зав. библиотекой Ирина А.А.
(подпись, ФИО)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
«Электротехника и электроснабжение».

Рекомендуемая литература и источники информации (основная и дополнительная)

№ п/п	Виды занятий (лек, пз, лб, срс, ирс)	Комплект необходимой учебной литературы по дисциплинам (наименование учебника, учебного пособия, конспекта лек., учебно-методич. литературы)	Автор	Изд-во и год издания	Кол-во учебных, учеб. пособий, и прочей лит-ры	
					в библиот.	на кафедре
1	2	3	4	5	6	7
ОСНОВНАЯ						
1	ЛК, ПЗ	Козлова И. С. Электротехника : учебное пособие / И. С. Козлова. - 2-е изд. - Саратов : Научная книга, 2019. - 159 с. - ISBN 978-5-9758-1824-9. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. - URL: https://www.iprbookshop.ru/81070.html	Козлова И. С.	- Саратов : Научная книга, 2019. - 159 с.	-	-
2	ЛК, ПЗ	Гордеев-Бургвиц, М. А. Общая электротехника и электроснабжение : учебное пособие / М. А. Гордеев-Бургвиц. - Москва : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2017. - 470 с. - ISBN 978-5-7264-1602-1. - Текст :	Гордеев-Бургвиц М. А.	- Москва : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2017. - 470 с	-	-

		электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. - URL: https://www.iprbookshop.ru/65651.html .				
3	ЛК, ПЗ	Сундуков В. И. Общая электротехника и основы электроснабжения : учебное пособие / В. И. Сундуков. - Казань : Казанский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017. - 96 с. - ISBN 978-5-7829-0538-5. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. - URL: https://www.iprbookshop.ru/73311.html .	Сундуков В. И.	- Казань : Казанский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017. - 96 с.	-	-
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ						
4	ЛК, ПЗ	Семенова Н. Г. Электроснабжение с основами электротехники. Часть 1 : учебное пособие / Н. Г. Семенова А. Т. Раимова. - Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. - 142 с. - ISBN 978-5-7410-1559-9. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. - URL: https://www.iprbookshop.ru/69976.html .	Семенова Н. Г., Раимова А. Т.	- Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. - 142 с.	-	-
5	Лк, Пз.	Сивков А. А. Основы электроснабжения : учебное пособие / А. А. Сивков Д. Ю. Герасимов А. С. Сайгаш. - Томск : Томский	Сивков А. А., Герасимов Д. Ю., Сайгаш. А. С.	- Томск : Томский политехнический университет, 2014. - 174 с.	-	-

		политехнический университет, 2014. - 174 с. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. - URL: https://www.iprbookshop.ru/34694.html .				
6	ЛК, ПЗ.	Нейман, В. Ю. Теоретические основы электротехники в примерах и задачах. Часть 2. Линейные электрические цепи однофазного синусоидального тока : учебное пособие / В. Ю. Нейман. - Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2009. - 150 с. - ISBN 978-5-7782-1225-1. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. - URL: https://www.iprbookshop.ru/45173.html	Нейман, В. Ю.	- Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2009. - 150 с.	-	-
ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ						
7	Лк, Пз	http://minenergo.gov.ru/aboutminen/energostrategy/ Использование ресурсов ЭБС «ibooks»(http://ibooks.ru/home.php) и ЭБС «Изд-во «Лань» (http://e.lanbook.com)				

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Электротехника и электроснабжение»

Материально-техническое обеспечение дисциплины «Электротехника и электроснабжение» включает:

- библиотечный фонд (учебная, учебно-методическая, справочная литература, научная и деловая периодика);
- компьютеризированные рабочие места для обучаемых с доступом в сеть Интернет;
- аудитории, оборудованные проекционной техникой.

Для проведения лекционных занятий используется лекционный зал Архитектурно-строительного факультета оборудованный проектором и интерактивной доской.

Для проведения практических занятий используется учебная лаборатория №334 (УЛК 1 АСФ): Интерактивная доска ACTVboard 95, компьютеры Intel Core i3. Все персональные компьютеры подключены к сети университета и имеют выход в глобальную сеть Интернет.

Специальные условия инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)

Специальные условия обучения и направления работы с инвалидами и лицами с ОВЗ определены на основании:

- Федерального закона от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федерального закона от 24.11.1995 № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации»;
- приказа Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса, утвержденных Минобрнауки России 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Под специальными условиями для получения образования обучающихся с ОВЗ понимаются условия обучения, воспитания и развития, включающие в себя использование при необходимости адаптированных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего необходимую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания ДГТУ и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение ОПОП обучающихся с ОВЗ.

Обучение в рамках учебной дисциплины обучающихся с ОВЗ осуществляется ДГТУ с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучение по учебной дисциплине обучающихся с ОВЗ может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

В целях доступности обучения по дисциплине обеспечивается:

- 1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
 - наличие альтернативной версии официального сайта ДГТУ в сети «Интернет» для слабовидящих;

- весь необходимый для изучения материал, согласно учебному плану (в том числе, для обучающихся по индивидуальным учебным планам) предоставляется в электронном виде на диске.

- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
- обеспечение возможности выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию ДГТУ.

2) для лиц с ОВЗ по слуху:

- наличие микрофонов и звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования (аудиоколонки);

3) для лиц с ОВЗ, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и других приспособлений).

Перед началом обучения могут проводиться консультативные занятия, позволяющие студентам с ОВЗ адаптироваться к учебному процессу.

В процессе ведения учебной дисциплины научно-педагогическим работникам рекомендуется использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи обучающимся с ОВЗ в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающимися, создании комфортного психологического климата в учебной группе.

Особенности проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине для обучающихся с ОВЗ устанавливаются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и др.). При необходимости предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене

9. Лист изменений и дополнений к рабочей программе

Дополнения и изменения в рабочей программе на 20____/20____ учебный год.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1.;
2.;
3.;
4.;
5.

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений или дополнений на данный учебный год.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры

_____ от _____ года, протокол № _____.

Заведующий кафедрой _____

(название кафедры) (подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Согласовано:

Декан (директор) _____

(название кафедры) (подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Председатель МС факультета _____

(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

(обязательное к рабочей программе дисциплины)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Электротехника и электроснабжение»

Уровень образования

бакалавриат

(бакалавриат/магистратура/специалитет)

Направление подготовки
бакалавриата/магистратуры/специальность

08.03.01. «Строительство»

(код, наименование направления подготовки/специальности)

Профиль направления
подготовки/специализация

«Промышленное и гражданское строительство:
теория и проектирование зданий и
сооружений»

(наименование)

Разработчик


подпись

Гаджиева С.М., к.ф.-м.н., доцент
(ФИО уч. степень, уч. звание)

Фонд оценочных средств обсужден на заседании кафедры СКигТС
«04» 05 2019 г., протокол № 9

Зав. кафедрой


подпись

Устарханов О.М., д.т.н., профессор
(ФИО уч. степень, уч. звание)

Махачкала 2019

СОДЕРЖАНИЕ

1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля)
 - 2.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП
 - 2.1.2. Этапы формирования компетенций
 - 2.2. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования, описание шкал оценивания
1. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования
2. Описание шкал оценивания
3. Типовые контрольные задания, иные материалы и методические рекомендации, необходимые для оценки сформированности компетенций в процессе освоения ОПОП
 - 3.1. Задания и вопросы для входного контроля
 - 3.2. Оценочные средства и критерии сформированности компетенций
 - 3.3. Задания для промежуточной аттестации (зачета и (или) экзамена)

1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств (ФОС) является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины «Электротехника и электроснабжение» и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся (в т.ч. по самостоятельной работе студентов, далее – СРС), освоивших программу данной дисциплины.

Целью фонда оценочных средств является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01- «Строительство».

Рабочей программой дисциплины «Электротехника и электроснабжение» предусмотрено формирование следующих компетенций:

- 1) ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата.
- 2) ОПК-3. . Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства.
- 3) ОПК-4. Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства.
- 4) ОПК-6. Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов.
- 5) ОПК-8. Способен осуществлять и контролировать технологические процессы строительного производства и строительной индустрии с учетом требований производственной и экологической безопасности, применяя известные и новые технологии в области строительства и строительной индустрии.
- 6) ОПК-9. Способен организовывать работу и управлять коллективом производственного подразделения организаций, осуществляющих деятельность в области строительства, жилищно-коммунального хозяйства и/или строительной индустрии.

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля)

Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе

2.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

Таблица 1

Код и наименование формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Критерии оценивания	Наименование контролируемых разделов и тем ¹
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК 1.1 – знает характеристики процессов распределения, преобразования и использования электрической энергии в электрических цепях;	Знать: характеристики процессов распределения, преобразования и использования электрической энергии в электрических цепях;	Тема 1: «Введение». Тема 2: «Линейные электрические цепи постоянного тока». Тема 3: «Электрические цепи переменного тока». Тема 5: «Трёхфазные электрические цепи».
	ОПК 1.2- умеет определять характеристики процессов распределения, преобразования и использования электрической энергии в электрических цепях;	Уметь: определять характеристики процессов распределения, преобразования и использования электрической энергии в электрических цепях;	Тема 2: «Линейные электрические цепи постоянного тока». Тема 3: «Электрические цепи переменного тока». Тема 4: «Электрические цепи переменного тока». Тема 5: «Трёхфазные электрические цепи».
	ОПК-1.3. - владеет методикой определения характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического и	Иметь: практический опыт в определении характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического и	Тема 2: «Линейные электрические цепи постоянного тока». Тема 3: «Электрические цепи переменного тока». Тема 4: «Электрические цепи

	экспериментального исследований;	экспериментального исследований;	переменного тока». Тема 5: «Трехфазные электрические цепи». Тема 6: «Трансформаторы»
ОПК-3. . Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-3.1. Знает: профессиональную терминологию в области профессиональной деятельности;	Знать: профессиональную терминологию в области профессиональной деятельности;	Тема 1: «Введение». Тема 2: «Линейные электрические цепи постоянного тока». Тема 3: «Электрические цепи переменного тока». Тема 5: «Трехфазные электрические цепи». Тема 6: «Трансформаторы»
	ОПК-3.2. Умеет: выполнять описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии;	Уметь: выполнять описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии;	Тема 1: «Введение». Тема 2: «Линейные электрические цепи постоянного тока». Тема 3: «Электрические цепи переменного тока». Тема 5: «Трехфазные электрические цепи». Тема 6: «Трансформаторы» Тема 7: «Электрические машины. Машины постоянного тока».
	ОПК-3.3. Владеет: методикой описания основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности;	Иметь: практический опыт в описании основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности;	Тема 1: «Введение». Тема 2: «Линейные электрические цепи постоянного тока». Тема 3: «Электрические цепи переменного тока». Тема 5: «Трехфазные

			электрические цепи». Тема 6: «Трансформаторы» Тема 7: «Электрические машины. Машины постоянного тока».
ОПК-4. Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-4.1. Знает: нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности;	Знать: нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности;	Тема 2: «Линейные электрические цепи постоянного тока». Тема 3: «Электрические цепи переменного тока». Тема 5: «Трехфазные электрические цепи». Тема 6: «Трансформаторы» Тема 7: «Электрические машины. Машины постоянного тока». Тема 9: «Электроснабжение объектов».
	ОПК-4.2. Умеет: выбирать нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности;	Уметь: выбирать нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи;	Тема 2: «Линейные электрические цепи постоянного тока». Тема 3: «Электрические цепи переменного тока». Тема 5: «Трехфазные электрические цепи». Тема 6: «Трансформаторы» Тема 7: «Электрические машины. Машины постоянного тока». Тема 9: «Электроснабжение объектов».
	ОПК-4.3. Владеет: методикой использования нормативно-правовых и нормативно-	Иметь: практический опыт в использовании нормативно-правовых и нормативно-	Тема 2: «Линейные электрические цепи постоянного тока».

	технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности;	технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности;	Тема 3: «Электрические цепи переменного тока». Тема 5: «Трёхфазные электрические цепи». Тема 6: «Трансформаторы» Тема 7: «Электрические машины. Машины постоянного тока». Тема 9: «Электроснабжение объектов».
ОПК-6. Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов	ОПК-6.1. Знает: состав и последовательность выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование;	Знать: состав и последовательность выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование;	Тема 3: «Электрические цепи переменного тока». Тема 5: «Трёхфазные электрические цепи». Тема 6: «Трансформаторы» Тема 7: «Электрические машины. Машины постоянного тока». Тема 8: «Асинхронные машины». Тема 9: «Электроснабжение объектов».
	ОПК-6.2. Умеет: выбирать состав и последовательность выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование;	Уметь: выбирать состав и последовательность выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование;	Тема 3: «Электрические цепи переменного тока». Тема 5: «Трёхфазные электрические цепи». Тема 6: «Трансформаторы» Тема 7: «Электрические машины. Машины постоянного тока». Тема 8: «Асинхронные машины». Тема 9: «Электроснабжение

			объектов».
	ОПК-6.3. Владеет: методикой выбора состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование;	Иметь: практический опыт в выборе состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование;	Тема 3: «Электрические цепи переменного тока». Тема 5: «Трехфазные электрические цепи». Тема 6: «Трансформаторы» Тема 7: «Электрические машины. Машины постоянного тока». Тема 8: «Асинхронные машины». Тема 9: «Электроснабжение объектов».
ОПК-8. Способен осуществлять и контролировать технологические процессы строительного производства и строительной индустрии с учетом требований производственной и экологической безопасности, применяя известные и новые технологии в области строительства и строительной индустрии	ОПК-8.1. Знает: этапы технологического процесса строительного производства и строительной индустрии;	Знать: этапы технологического процесса строительного производства и строительной индустрии;	Тема 3: «Электрические цепи переменного тока». Тема 5: «Трехфазные электрические цепи». Тема 6: «Трансформаторы» Тема 7: «Электрические машины. Машины постоянного тока». Тема 8: «Асинхронные машины». Тема 9: «Электроснабжение объектов».
	ОПК-8.2. Умеет: выполнять контроль результатов осуществления этапов технологического процесса строительного производства и строительной индустрии;	Уметь: выполнять контроль результатов осуществления этапов технологического процесса строительного производства и строительной индустрии;	Тема 3: «Электрические цепи переменного тока». Тема 5: «Трехфазные электрические цепи». Тема 6: «Трансформаторы» Тема 7: «Электрические машины. Машины постоянного тока». Тема 8: «Асинхронные машины». Тема 9: «Электроснабжение

			объектов».
	ОПК-8.3. Владеет: методикой контроля результатов осуществления этапов технологического процесса строительного производства и строительной индустрии;	Иметь: практический опыт в контроле результатов осуществления этапов технологического процесса строительного производства и строительной индустрии;	Тема 3: «Электрические цепи переменного тока». Тема 5: «Трехфазные электрические цепи». Тема 6: «Трансформаторы» Тема 7: «Электрические машины. Машины постоянного тока». Тема 8: «Асинхронные машины». Тема 9: «Электроснабжение объектов».
ОПК-9. Способен организовывать работу и управлять коллективом производственного подразделения организаций, осуществляющих деятельность в области строительства, жилищно-коммунального хозяйства и/или строительной индустрии	ОПК-9.1. Знает: перечень и последовательность выполнения работ производственным подразделением;	Знать: перечень и последовательность выполнения работ производственным подразделением;	Тема 3: «Электрические цепи переменного тока». Тема 5: «Трехфазные электрические цепи». Тема 6: «Трансформаторы» Тема 7: «Электрические машины. Машины постоянного тока». Тема 8: «Асинхронные машины». Тема 9: «Электроснабжение объектов».
	ОПК-9.2. Умеет: составлять перечень выполнения работ производственным подразделением;	Уметь: составлять перечень выполнения работ производственным подразделением;	Тема 3: «Электрические цепи переменного тока». Тема 5: «Трехфазные электрические цепи». Тема 6: «Трансформаторы» Тема 7: «Электрические машины. Машины постоянного тока». Тема 8: «Асинхронные машины». Тема 9: «Электроснабжение объектов».
	ОПК-9.3. Владеет: методикой определения	Иметь: практический опыт в определения последовательности	Тема 3: «Электрические цепи переменного тока».

	последовательности выполнения работ производственным подразделением;	выполнения работ производственным подразделением;	Тема 5: «Трёхфазные электрические цепи». Тема 6: «Трансформаторы» Тема 7: «Электрические машины. Машины постоянного тока». Тема 8: «Асинхронные машины». Тема 9: «Электроснабжение объектов».
--	--	---	---

2.1.2. Этапы формирования компетенций

Сформированность компетенций по дисциплине «Электротехника и электроснабжение» определяется на следующих этапах:

1. **Этап текущих аттестаций** (Для проведения текущих аттестаций могут быть использованы оценочные средства, указанные в разделе 2)

2. **Этап промежуточных аттестаций** (Для проведения промежуточной аттестации могут быть использованы другие оценочные средства)

Таблица 2

Код и наименование формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Этапы формирования компетенции					
		Этап текущих аттестаций					Этап промежуточной аттестации
		1-5 неделя	6-10 неделя	11-15 неделя	1-17 неделя		18-20 неделя
		Текущая аттестация №1	Текущая аттестация №2	Текущая аттестация №3	СРС	КР/КП	Промежуточная аттестация
1		2	3	4	5	6	7
ОПК - 1	ОПК 1.1 – понимает характеристики процессов распределения, преобразования и использования электрической энергии в электрических цепях;	Контрольная работа, коллоквиум	Контрольная работа, коллоквиум	Контрольная работа, коллоквиум	Устный опрос		Контрольная работа для проведения зачета
	ОПК 1.2 – применяет характеристики процессов распределения, преобразования и использования электрической энергии в электрических цепях;	Контрольная работа, коллоквиум	Контрольная работа, коллоквиум	Контрольная работа, коллоквиум	Устный опрос		
	ОПК-1.3.- владеет навыками определения характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов	Контрольная работа, коллоквиум	Контрольная работа, коллоквиум	Контрольная работа, коллоквиум	Устный опрос		

	профессиональной деятельности, на основе теоретического и экспериментального исследований;						
ОПК-3	ОПК-3.1. понимает : профессиональную терминологию в области профессиональной деятельности;	Контрольная работа, коллоквиум	Контрольная работа, коллоквиум	Контрольная работа, коллоквиум	Устный опрос		
	ОПК-3.2. применяет описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии;	Контрольная работа, коллоквиум	Контрольная работа, коллоквиум	Контрольная работа, коллоквиум	Устный опрос		
	ОПК-3.3. владеет навыками применения основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии;	Контрольная работа, коллоквиум	Контрольная работа, коллоквиум	Контрольная работа, коллоквиум	Устный опрос		
ОПК-4	ОПК-4.1. понимает нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в области строительства,	Контрольная работа, коллоквиум	Контрольная работа, коллоквиум	Контрольная работа, коллоквиум	Устный опрос		

	строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности;						
	ОПК-4.2. применяет нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности;	Контрольная работа, коллоквиум	Контрольная работа, коллоквиум	Контрольная работа, коллоквиум	Устный опрос		
	ОПК-4.3. владеет навыками применения нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующие деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности;	Контрольная работа, коллоквиум	Контрольная работа, коллоквиум	Контрольная работа, коллоквиум	Устный опрос		
ОПК-6	ОПК-6.1. понимает состав и последовательность выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с	Контрольная работа, коллоквиум	Контрольная работа, коллоквиум	Контрольная работа, коллоквиум	Устный опрос		

	техническим заданием на проектирование;						
	ОПК-6.2. применяет последовательность выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование;	Контрольная работа, коллоквиум	Контрольная работа, коллоквиум	Контрольная работа, коллоквиум	Устный опрос		
	ОПК-6.3. владеет навыками при выполнении работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование;	Контрольная работа, коллоквиум	Контрольная работа, коллоквиум	Контрольная работа, коллоквиум	Устный опрос		
ОПК-8	ОПК-8.1. понимает этапы технологического процесса строительного производства и строительной индустрии;	Контрольная работа, коллоквиум	Контрольная работа, коллоквиум	Контрольная работа, коллоквиум	Устный опрос		
	ОПК-8.2. применяет контроль результатов осуществления этапов технологического процесса строительного производства и строительной индустрии;	Контрольная работа, коллоквиум	Контрольная работа, коллоквиум	Контрольная работа, коллоквиум	Устный опрос		
	ОПК-8.3. владеет навыками для контроля результатов осуществления этапов	Контрольная работа, коллоквиум	Контрольная работа, коллоквиум	Контрольная работа, коллоквиум	Устный опрос		

	технологического процесса строительного производства и строительной индустрии;						
ОПК-9.	ОПК-9.1. понимает последовательность выполнения работ производственным подразделением;	Контрольная работа, коллоквиум	Контрольная работа, коллоквиум	Контрольная работа, коллоквиум	Устный опрос		
	ОПК-9.2. применяет перечень выполнения работ производственным подразделением;	Контрольная работа, коллоквиум	Контрольная работа, коллоквиум	Контрольная работа, коллоквиум	Устный опрос		
	ОПК-9.3. владеет навыками определения последовательности выполнения работ производственным подразделением;	Контрольная работа, коллоквиум	Контрольная работа, коллоквиум	Контрольная работа, коллоквиум	Устный опрос		

СРС – самостоятельная работа студентов;

КР – курсовая работа;

КП – курсовой проект.

2.2. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования, описание шкал оценивания

2.2.1. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования

Результатом освоения дисциплины «Электротехника и электроснабжение» является установление одного из уровней сформированности компетенций: высокий, повышенный, базовый, низкий.

Таблица 3

Уровень	Общепрофессиональные/ профессиональные компетенции
Высокий (оценка «отлично», «зачтено»)	Обучающимся усвоена взаимосвязь основных понятий дисциплины, в том числе для решения профессиональных задач. Ответы на вопросы оценочных средств самостоятельны, исчерпывающие, содержание вопроса/задания оценочного средства раскрыто полно, профессионально, грамотно. Даны ответы на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции
Повышенный (оценка «хорошо», «зачтено»)	Сформированы в целом системные знания и представления по дисциплине. Ответы на вопросы оценочных средств полные, грамотные. Продemonстрирован повышенный уровень владения практическими умениями и навыками. Допустимы единичные негрубые ошибки по ходу ответа, в применении умений и навыков
Базовый (оценка «удовлетворительно», «зачтено»)	Обучающийся владеет знаниями основного материала на базовом уровне. Ответы на вопросы оценочных средств неполные, допущены существенные ошибки. Продemonстрирован базовый уровень владения практическими умениями и навыками, соответствующий минимально необходимому уровню для решения профессиональных задач
Низкий (оценка «неудовлетворительно», «не зачтено»)	Демонстрирует полное отсутствие теоретических знаний материала дисциплины, отсутствие практических умений и навыков

2.2.2. Описание шкал оценивания

В ФГБОУ ВО «ДГТУ» внедрена модульно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. В соответствии с этой системой применяются пятибалльная, двадцатибалльная и стобалльная шкалы знаний, умений, навыков.

Шкалы оценивания			Критерии оценивания
пятибалльная	двадцатибалльная	стобалльная	
«Отлично» - 5 баллов	«Отлично» - 18-20 баллов	«Отлично» - 85 – 100 баллов	Показывает высокий уровень сформированности компетенций, т.е.: – продемонстрирует глубокое и прочное усвоение материала; – исчерпывающе, четко, последовательно, грамотно и логически стройно излагает теоретический материал; – правильно формирует определения; – демонстрирует умения самостоятельной работы с нормативно-правовой литературой; – умеет делать выводы по излагаемому материалу.
«Хорошо» - 4 баллов	«Хорошо» - 15 - 17 баллов	«Хорошо» - 70 - 84 баллов	Показывает достаточный уровень сформированности компетенций, т.е.: – демонстрирует достаточно полное знание материала, основных теоретических положений; – достаточно последовательно, грамотно логически стройно излагает материал; – демонстрирует умения ориентироваться в нормальной литературе; – умеет делать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.
«Удовлетворительно» - 3 баллов	«Удовлетворительно» - 12 - 14 баллов	«Удовлетворительно» - 56 – 69 баллов	Показывает пороговый уровень сформированности компетенций, т.е.: – демонстрирует общее знание изучаемого материала; – испытывает серьезные затруднения при ответах на дополнительные вопросы; – знает основную рекомендуемую литературу; – умеет строить ответ в соответствии со структурой излагаемого материала.
«Неудовлетворительно» - 2 баллов	«Неудовлетворительно» - 1-11 баллов	«Неудовлетворительно» - 1-55 баллов	Ставится в случае: – незнания значительной части программного материала; – не владения понятийным аппаратом дисциплины; – допущения существенных ошибок при изложении учебного материала; – неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; – неумение делать выводы по излагаемому материалу.

3. Типовые контрольные задания, иные материалы и методические рекомендации, необходимые для оценки сформированности компетенций в процессе освоения ОПОП

3.1. Задания и вопросы для входного контроля

Математика

1. Производная, ее геометрический, физический смысл. Производная и дифференциал высших порядков. Физический смысл производной n - порядка
2. Экстремум функции. Необходимое условие существования экстремума
3. Определенный интеграл и его основные свойства. Таблица неопределенных интегралов
4. Определенный интеграл. Геометрический, физический смысл определенного интеграла. Формула Лейбница- Ньютона.
5. Краевая задача для дифференциальных уравнений n - порядка с постоянными коэффициентами; с постоянными коэффициентами когда правая часть многочлен, когда правая часть экспонента.
6. Функциональные ряды. Сходимость функционального ряда. Степенные ряды. Теорема Абеля
7. Ряды Фурье. Разложение функции в ряд Фурье. Квадратная сходимость ряда Фурье.
8. Функции распределения. Корреляция.

Физика

1. Дать определение электрическому току.
2. Что такое источник напряжения.
3. Закон Ома для участка электрической цепи.
4. Основные элементы электрической цепи.
5. Законы электромагнитной индукции.
6. Силовые магнитные линии.
7. Получение переменного тока.
8. Понятие о векторах.
9. Действия над векторами.

Критерии оценки результатов входной контрольной работы:

- оценка «отлично»: продемонстрировано грамотное последовательное решение задач (заданий) при правильно выбранном алгоритме. Даны верные ответы на все вопросы и условия задач (заданий). При необходимости сделаны пояснения и выводы (содержательные, достаточно полные, правильные, учитывающие специфику проблемной ситуации в задаче или с незначительными ошибками);
- оценка «хорошо»: грамотное последовательное решение задач (заданий) при правильно выбранном алгоритме. Однако, ответы на вопросы и условия задач (заданий) содержат незначительные ошибки. Пояснения и выводы отсутствуют или даны неверно;
- оценка «удовлетворительно»: обучающийся ориентируется в материале, но применяет его неверно, выбирает неправильный алгоритм решения задач (неверные исходные данные, неверная последовательность решения и др. ошибки), допускает вычислительные ошибки. Пояснения и выводы отсутствуют или даны неверно;
- оценка «неудовлетворительно»: обучающийся слабо ориентируется в материале, выбирает неправильный алгоритм решения, допускает значительное количество вычислительных ошибок. Пояснения и выводы отсутствуют.

3.2. Оценочные средства и критерии сформированности компетенций

3.2.1. Коллоквиум/круглый стол (дискуссия)

по теме : Тема 1. «Введение».

Вопросы к коллоквиуму/круглому столу (дискуссии)

- Время проведения 45 мин.
 - Состоит из 10 вопросов.
1. Дайте определение ЭДС, напряжения, потенциала, разности потенциалов, электрического сопротивления и проводимости.
 2. Какие физические величины применяемые в электротехнике вы знаете?
 3. Поясните, что такое ветвь, узел, контур электрической цепи.
 4. Сформулируйте и запишите выражение закона Ома для участка цепи, полной цепи, в обобщенной форме.
 5. Сформулируйте первый и второй законы Кирхгофа. Запишите их математические выражения.
 6. Что понимается под схемой замещения электрической цепи?
 7. В каких режимах может работать электрическая цепь?
 8. Приведите классификацию электрических цепей по различным критериям.
 9. Дайте определение коэффициента полезного действия электрической цепи, запишите выражение.
 10. В чем суть и каков порядок расчета электрических цепей постоянного тока методом уравнений Кирхгофа?

по теме :Тема 2: «Линейные электрические цепи постоянного тока».

Вопросы к коллоквиуму/круглому столу (дискуссии)

- Время проведения 40 мин.
 - Состоит из 7 вопросов.
1. Какие соединения приёмников электрической энергии называются последовательными, параллельными, смешанными?
 2. Как определить общее сопротивление цепи при любом соединении, если сопротивления участков известны?
 3. В чём состоит особенность последовательного и параллельного соединений приёмников?
 4. Перечислите способы возможного соединения между собой элементов электрической цепи. Запишите выражения для определения сопротивлений резисторов при переходе от соединения их звездой к соединению треугольником и обратно.
 5. Как рассчитать мощность, развиваемую источниками, входящими в состав электрической цепи, мощность, потребляемую всеми резисторами (приемниками) этой цепи? Запишите уравнение баланса мощностей.
 6. В каких случаях целесообразно применение метода межузлового напряжения для расчета электрических цепей?
 7. Как рассчитываются токи при методе контурных токов.

по теме: Тема 3-4. «Электрические цепи переменного тока».

Вопросы к коллоквиуму/круглому столу (дискуссии)

- Время проведения 45 мин.
 - Состоит из 10 вопросов.
1. В чем заключается явление резонанса напряжений и при каких условиях оно возникает?
 2. Какую опасность представляет резонанс напряжений для электротехнических устройств?
 3. Запишите выражения для тока, полного сопротивления и коэффициента мощности электрической цепи при резонансе напряжений.
 4. Дайте определение резонанса токов в электрической цепи.
 5. Запишите выражения для индуктивного и емкостного сопротивлений в комплексной форме.
 6. Запишите формулу для комплексного сопротивления участка цепи с последовательным соединением R,L,C-элементов в алгебраической и показательной формах.

7. Запишите выражение закона Ома в комплексной форме для участка цепи с сопротивлением Z и в обобщенной форме (с учетом заданной разности потенциалов a и b $\varphi - \varphi$ на концах участка).
8. Поясните порядок построения векторной диаграммы при последовательном соединении R, L, C -элементов.
9. Запишите формулу для комплексной проводимости и поясните, что понимают под активной и реактивной проводимостями.
10. Дайте определение активной, реактивной и полной мощности. Приведите формулы для расчета этих мощностей.

по теме :Тема 5. «Трехфазные электрические цепи».

Вопросы к коллоквиуму/круглому столу (дискуссии)

- Время проведения 45 мин.
- Состоит из 10 вопросов.

1. Каково соотношение между линейными и фазными величинами (напряжениями, токами) в симметричной трехфазной системе при соединении звездой?
2. Что происходит в трехфазной трехпроводной цепи при соединении приемников звездой в случае нарушения симметрии нагрузки фаз?
3. Роль нулевого провода.
4. Что означает «смещение нейтрали»?
5. Чему равен ток в нулевом проводе при симметричной и не симметричной нагрузках в трехфазной четырехпроводной цепи?
6. Как изменяются токи и напряжения в цепи при обрыве линейного провода (при наличии нулевого провода и без него).
7. Каково соотношение между линейными и фазными величинами (напряжениями, токами) в симметричной трехфазной системе при соединении приемника треугольником?
8. Как изменяются токи и напряжения в цепи при обрыве одного из линейных проводов?
9. Как изменяются токи и напряжения в цепи при переключении приемников с треугольника на звезду?
10. Какие методы применяется для измерения активной мощности в трехфазной цепи при равномерной и неравномерной нагрузке?

по теме :Тема 6. «Трансформаторы».

Вопросы к коллоквиуму/круглому столу (дискуссии)

- Время проведения 45 мин.
- Состоит из 10 вопросов.

1. Объясните устройство и принцип действия однофазного трансформатора.
2. Объясните, почему коэффициент трансформации трансформатора определяется из опыта холостого хода.
3. В какой цепи, первичной или вторичной, ток больше и почему?
4. Что происходит с током в первичной обмотке при увеличении тока во вторичной обмотке?
5. Что происходит с напряжением на зажимах вторичной обмотки при увеличении в ней тока?
6. Дайте определение коэффициента трансформации.
7. Как проводятся опыты холостого хода и короткого замыкания трансформатора и какие параметры трансформатора определяются из этих опытов?
8. Дайте определение КПД трансформатора. При какой нагрузке КПД имеет максимальное значение?
9. Что понимается под внешней характеристикой трансформатора? Приведите графики этой характеристики для активной, активно-индуктивной и активно-емкостной нагрузок.
10. Как устроен трехфазный трансформатор.

по теме :Тема 7. «Электрические машины».

Вопросы к коллоквиуму/круглому столу (дискуссии)

- Время проведения 45 мин.
 - Состоит из 10 вопросов.
1. Приведите примеры применения машин постоянного тока в генераторном и двигательном режимах.
 2. Объясните принцип действия ДПТ.
 3. Как устроена машина постоянного тока?
 4. Что понимают под реакцией якоря МПТ?
 5. Дайте сравнительную оценку ДПТ различных способов возбуждения с помощью их характеристик и приведите их области применения.
 6. Что подразумевается под механическими, магнитными, электрическими потерями в машинах постоянного тока.
 7. Перечислите способы регулирования частоты вращения ДПТ.
 8. Как осуществляется пуск ДПТ?
 9. Как можно изменить направление вращения якоря ДПТ?
 10. Почему во время работы ДПТ нельзя разрывать цепь возбуждения?

по теме :Тема 8. «Асинхронные машины».

Вопросы к коллоквиуму/круглому столу (дискуссии)

- Время проведения 45 мин.
 - Состоит из 10 вопросов.
1. Что такое вращающееся магнитное поле и условия его возникновения.
 2. Опишите принцип действия асинхронного двигателя.
 3. Какие факторы, влияющие на частоту вращения магнитного поля статора, вы знаете.
 4. Какой момент в двигателе называется максимальным (покажите на механической характеристике)?
 5. Перечислите факторы, влияющие на величину максимального момента.
 6. Почему с увеличением тормозного момента частота вращения ротора уменьшается?
 7. Что влияет на величину критического скольжения?
 8. Почему не рекомендуется работа асинхронного двигателя с недогрузкой?
 9. Почему частота вращения ротора асинхронного двигателя не достигает частоты вращения поля статора?
 10. Как напряжение питания влияет на величину пускового момента?

по теме :Тема 9. «Электроснабжение объектов».

Вопросы к коллоквиуму/круглому столу (дискуссии)

- Время проведения 40 мин.
 - Состоит из 8 вопросов.
1. Какие виды электротравм и профессиональные заболевания от опасных и вредных действий электрического тока, электрической дуги и электрических полей Вы знаете?
 2. Какие факторы влияют на степень поражения человека электрическим током?
 3. Как влияет на электротравматизм среда производственных помещений?
 4. Какие причины приводят к летальному исходу при поражении человека электрическим током?
 5. Какова схема простой электроэнергетической системы?
 6. Каковы параметры и режимы систем и сетей электроснабжения?
 7. Какова защита электрических цепей?
 8. Что такое режим короткого замыкания в электрических цепях?

Критерии оценки уровня сформированности компетенций для устного опроса:

- оценка «отлично»: обучающимся дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по дисциплине демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Обучающийся владеет терминологией, способен приводить примеры, высказывает свою точку зрения с опорой на знания и опыт;

- оценка «хорошо»: обучающимся дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделять существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ логичен, выстроен, но совершены единичные ошибки. Не в полной мере владеет знаниями по всей дисциплине. Даны ответы на дополнительные, поясняющие вопросы;

- оценка «удовлетворительно»: ответ на вопрос не полный, с ошибками. Обучающийся путается в деталях, с затруднением пользуется профессиональной терминологией. Есть замечания к построению ответа, к логике и последовательности изложения. Не отвечает на дополнительные вопросы;

- оценка «неудовлетворительно»: ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу, присутствует фрагментарность, нелогичность изложения. Обучающийся не осознает связь обсуждаемого вопроса с другими объектами дисциплины, речь неграмотная, не используется профессиональная терминология. Ответы на дополнительные вопросы не даны или неверные.

3.2.2. Устный опрос по теме/разделу

Тема 1. «Введение».

- Содержит 2 вопроса.
- Форма опроса – фронтальный/индивидуальный/комбинированный.

Задания к устному опросу

1. Дайте определение электрической цепи.
2. Сформулируйте 1 и второй законы Кирхгофа. Сколько записывается уравнений для расчета электрических цепей по первому и второму законам Кирхгофа?

Тема 2. «Линейные электрические цепи постоянного тока».

Задания к устному опросу

1. Какие виды соединений резистивных элементов вы знаете?
2. Как рассчитываются токи по методу контурных токов и узловых потенциалов в электрической цепи?

Тема 3-4. «Электрические цепи переменного тока».

Задания к устному опросу

1. Дайте определение резонансу напряжений и токов. Условие резонанса напряжений и токов.
2. Дайте определение активной, реактивной и полной мощности. Приведите формулы для расчета этих мощностей.

Тема 5. «Трехфазные электрические цепи».

Задания к устному опросу

1. Дайте определение трехфазной электрической цепи.
2. Как сказывается обрыв нейтрального и линейного провода на работе трехфазной системы.

Тема 6. «Трансформаторы».

Задания к устному опросу.

1. Объясните устройство и принцип действия однофазного трансформатора.
2. Какие режимы работы трансформатора вы знаете?

Тема 7. «Электрические машины».

Задания к устному опросу.

1. Объясните принцип действия ДПТ.
2. Дайте сравнительную оценку ДПТ различных способов возбуждения с помощью их характеристик и приведите их области применения.

Тема 8. «Асинхронные машины».

Задания к устному опросу.

1. Опишите принцип действия асинхронного двигателя.
2. Как напряжение питания влияет на величину пускового момента?

Тема 9. «Электроснабжение объектов».

Задания к устному опросу.

1. Что такое режим короткого замыкания в электрических цепях?
2. Каковы параметры и режимы систем и сетей электроснабжения?

3.3. Задания для промежуточной аттестации (зачета и (или) экзамена)

5 – семестр

3.3.1. Контрольные вопросы для первой аттестации

1. Электрическая энергия, ее особенности и области применения. Основные физические величины, применяемые в электротехнике.
2. Электрическая цепь и ее элементы. Активные и пассивные элементы цепи.
3. Применение законов Кирхгофа и закона Ома для анализа электрических цепей.
4. Виды соединений резистивных элементов.
5. Метод преобразования электрической цепи.
6. Общие понятия о методе контурных токов и узловых потенциалов.
7. Баланс мощностей в электрической цепи.
8. Основные понятия в электрических цепях синусоидального тока.
9. Основные параметры синусоидального тока. Действующее и среднее значение синусоидального тока.
10. Сопротивление в цепи синусоидального тока.
11. Индуктивность и емкость в цепи синусоидального тока.
12. Неразветвленные цепи синусоидального тока.

Компетенции, полученные в результате освоения тем 1, 2, 3: ОПК-1, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6, ОПК-8, ОПК-9.

3.3.2. Контрольные вопросы для второй аттестации

1. Треугольники напряжений, сопротивлений и мощностей.
2. Мгновенная активная, реактивная и полная мощности.

3. Разветвленные цепи синусоидального тока.
4. Резонанс токов и напряжений и их практическое применение.
5. Общие понятия о трехфазном напряжении. Способы включения приемников в трехфазную цепь.
6. Трехфазные цепи при соединении приемников звездой. Симметричная и несимметричная нагрузка.
7. Трехфазные цепи при соединении приемников треугольником. Симметричная и несимметричная нагрузка.
8. Мощность трехфазных цепей и методы ее измерения.
9. Расчет трехфазной цепи симметричной и несимметричной нагрузки при соединении приемников по схемам звезда и треугольник.
10. Устройство трансформаторов. Принцип действия однофазного трансформатора.
11. Режимы работы трансформатора.
12. Приведенный трансформатор. Схема замещения трансформатора и расчет ее параметров.
13. Трехфазные трансформаторы.
14. Измерительные трансформаторы.

Компетенции, полученные в результате освоения тем 4, 5 и 6: ОПК-1, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6, ОПК-8, ОПК-9.

3.3.3. Контрольные вопросы для третьей аттестации

1. Основные законы электротехники, положенные в основу работы всех электрических машин.
2. Машины постоянного тока.
3. Устройство асинхронных машин.
4. Принцип работы асинхронных двигателей.
5. Механические и рабочие характеристики АД.
6. Методы пуска АД и методы регулирования скорости вращения АД.
7. Общие сведения об электроснабжении.
8. Режимы работы систем электроснабжения.
9. Защита электрических линий и выбор плавких предохранителей.
10. Режим короткого замыкания в электрических сетях.

Компетенции, полученные в результате освоения тем 7, 8 и 9: ОПК-1, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6, ОПК-8, ОПК-9.

3.3.4. Контрольные вопросы и задания для проведения зачета

1. Электрическая энергия, ее особенности и области применения. Основные физические величины, применяемые в электротехнике
2. Электрическая цепь и ее элементы. Активные и пассивные элементы цепи.
3. Применение законов Кирхгофа и закона Ома для анализа электрических цепей.
4. Виды соединений резистивных элементов.
5. Метод преобразования электрической цепи.
6. Общие понятия о методе контурных токов и узловых потенциалов.

7. Баланс мощностей в электрической цепи.
8. Основные понятия в электрических цепях синусоидального тока.
9. Основные параметры синусоидального тока. Действующее и среднее значение синусоидального тока.
10. Сопротивление в цепи синусоидального тока.
11. Индуктивность и емкость в цепи синусоидального тока.
12. Неразветвленные цепи синусоидального тока.
13. Треугольники напряжений, сопротивлений и мощностей.
14. Мгновенная активная, реактивная и полная мощности.
15. Разветвленные цепи синусоидального тока.
16. Резонанс токов и напряжений и их практическое применение.
17. Общие понятия о трехфазном напряжении. Способы включения приемников в трехфазную цепь.
18. Трехфазные цепи при соединении приемников звездой. Симметричная и несимметричная нагрузка.
19. Трехфазные цепи при соединении приемников треугольником. Симметричная и несимметричная нагрузка.
20. Мощность трехфазных цепей и методы ее измерения.
21. Расчет трехфазной цепи симметричной и несимметричной нагрузки при соединении приемников по схемам звезда и треугольник.
22. Назначение и область применения трансформатора.
23. Устройство трансформаторов. Принцип действия однофазного трансформатора.
24. Режимы работы трансформатора.
25. Приведенный трансформатор. Схема замещения трансформатора и расчет ее параметров.
26. Трехфазные трансформаторы.
27. Измерительные трансформаторы.
28. Основные законы электротехники, положенные в основу работы всех электрических машин.
29. Машины постоянного тока.
30. Устройство асинхронных машин.
31. Принцип работы асинхронных двигателей.
32. Механические и рабочие характеристики АД.
33. Методы пуска АД и методы регулирования скорости вращения АД.
34. Общие сведения об электроснабжении.
35. Режимы работы систем электроснабжения.
36. Защита электрических линий и выбор плавких предохранителей.
37. Режим короткого замыкания в электрических сетях.

- оценка **«отлично»**: обучающийся дал полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, проявил совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыл основные положения темы. В ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, явлений. Обучающийся подкрепляет теоретический ответ практическими примерами. Ответ сформулирован научным языком, обоснована авторская позиция обучающегося. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа или с помощью «наводящих» вопросов преподавателя. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень владения компетенцией(-ями);

- оценка **«хорошо»**: обучающимся дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, проявлено умение выделять существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, но есть недочеты в формулировании понятий, решении задач. При ответах на дополнительные вопросы допущены незначительные ошибки. Обучающимся продемонстрирован повышенный уровень владения компетенцией(-ями);

- оценка **«удовлетворительно»**: обучающимся дан неполный ответ на вопрос, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, явлений, нарушена логика ответа, не сделаны выводы. Речевое оформление требует коррекции. Обучающийся испытывает затруднение при ответе на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован базовый уровень владения компетенцией(-ями);

- оценки **«неудовлетворительно»**: обучающийся испытывает значительные трудности в ответе на вопрос, допускает существенные ошибки, не владеет терминологией, не знает основных понятий, не может ответить на «наводящие» вопросы преподавателя. Обучающимся продемонстрирован низкий уровень владения компетенцией(-ями).

3.4. Задания для проверки остаточных знаний

3.4.1. Теоретические вопросы для проверки остаточных знаний

1. Электрическая цепь и ее элементы. Активные и пассивные элементы цепи.
2. Применение законов Кирхгофа и закона Ома для анализа электрических цепей.
3. Виды соединений резистивных элементов.
4. Метод преобразования электрической цепи.
5. Баланс мощностей в электрической цепи.
6. Основные понятия в электрических цепях синусоидального тока.
7. Резонанс токов и напряжений и их практическое применение.
8. Общие понятия о трехфазном напряжении. Способы включения приемников в трехфазную цепь. Фазные и линейные токи и напряжения.
9. Устройство трансформаторов. Принцип действия однофазного трансформатора.
10. Режимы работы трансформатора.
11. Принцип работы асинхронных двигателей.
12. Механические и рабочие характеристики АД.
13. Общие сведения об электроснабжении.
14. Режимы работы систем электроснабжения.
15. Защита электрических линий и выбор плавких предохранителей.
16. Режим короткого замыкания в электрических сетях.

