

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Агафонов Александр Владимирович

Должность: директор филиала

Дата подписания: 11.06.2025 04:31:58

Уникальный идентификатор:

2559477a8ecf706dc9cf164bc411eb6d5c4ab06

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ЧЕБОКСАРСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ) МОСКОВСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Кафедра транспортно-энергетических систем



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Спецразделы ТОЭ»

(наименование дисциплины)

Направление подготовки	13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» (код и наименование направления подготовки)
Направленность (профиль) подготовки	«Электроснабжение» (наименование профиля подготовки)
Квалификация выпускника	бакалавр
Форма обучения	очная, заочная
Год начала обучения	2025

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 144 от 28 февраля 2018 г. зарегистрированный в Минюсте 22 марта 2018 года, рег. номер 50467;
- учебным планом (очной, заочной форм обучения) по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Рабочая программ дисциплины включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (п.6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины)

Автор Лепаев Александр Николаевич, кандидат технических наук, доцент кафедры транспортно-энергетических систем

(указать ФИО, ученую степень, ученое звание или должность)

Программа одобрена на заседании кафедры транспортно-энергетических систем (протокол № 8 от 12.04.2025г).

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (Цели освоения дисциплины)

1.1. Целями освоения дисциплины «Спецразделы ТОЭ» являются:

Формирование у обучающихся глубоких фундаментальных знаний теории электрических цепей и электромагнитных процессов, выработка навыков анализа и расчета электроустановок, подготовки квалифицированных специалистов для проектирования, эксплуатации и обслуживания современных энергетических объектов и оборудования.

Подготовка выпускников к эффективной профессиональной деятельности в сфере энергетики, способствуя формированию необходимого уровня научно-технического кругозора, необходимого для успешного выполнения проекторочных, эксплуатационных и ремонтных работ, обеспечивающих надежность электроснабжения промышленных предприятий и организаций.

Для достижения целей дисциплины необходимо решить следующую *основную задачу* – привить обучаемым теоретические знания и практические навыки, необходимые для:

- освоения основ теории линейных и нелинейных электрических цепей постоянного и переменного тока, включая законы Кирхгофа, комплексный метод расчёта и резонансные явления.
- овладения методами расчётов установившихся режимов работы простейших электрических схем и переходных процессов в цепи первого порядка.
- изучения основных характеристик магнитных полей, законов электромагнетизма и принципов преобразования энергии посредством трансформаторов и электродвигателей.
- закрепления навыков выбора оптимального метода расчёта конкретных электротехнических устройств и сетей с учётом требований безопасности и надёжности.
- формирования навыков разработки алгоритмов моделирования электротехнических установок и комплексов, составления расчётных моделей, соответствующих требованиям действующих стандартов и регламентов.
- развития творческого подхода к решению производственных задач, формирование готовности к профессиональному росту и дальнейшему обучению.
- воспитания уважения к труду, ответственному отношению к своим обязанностям и осознанию значимости качественного исполнения служебных функций в интересах потребителей электроэнергии.

1.2. Области профессиональной деятельности и(или) сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу, могут осуществлять профессиональную деятельность:

16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство (в сфере проектирования и эксплуатации объектов электроэнергетики).

20 Электроэнергетика (в сферах электроэнергетики и электротехники).

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях профессиональной деятельности и (или) сферах профессиональной

деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

1.3. К основным задачам изучения дисциплины относится подготовка обучающихся к выполнению трудовых функций в соответствии с профессиональными стандартами:

Наименование профессиональных стандартов (ПС)	Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина	Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина
16.019 Профессиональный стандарт «Техническое обслуживание и ремонт электротехнических устройств, оборудования и установок», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 25 апреля 2023 г. N 329н (зарегистрировано в Минюсте РФ 25 мая 2023 г. регистрационный N 73448)	С Руководство структурным подразделением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов	С/01.6 Организационно-техническое, технологическое и ресурсное обеспечение работ по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов
		С/02.6 Планирование и контроль деятельности по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов
		С/03.6 Координация деятельности персонала, осуществляющего техническое обслуживание и ремонт трансформаторных подстанций и распределительных пунктов
	D Управление деятельностью по контролю режимов и по оперативному управлению режимами муниципальных электрических сетей	D/01.6 Организация и выполнение работ по контролю режимов муниципальных электрических сетей и оперативному управлению ими
		D/02.6 Организация и контроль работы оперативных работников
		D/03.6 Специальная подготовка работников, занимающихся контролем режимов и

Наименование профессиональных стандартов (ПС)	Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина	Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина
		оперативным управлением режимами муниципальных электрических сетей
20.041 Профессиональный стандарт «Работник по оперативно-технологическому управлению в электрических сетях», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 14 мая 2019 г. №327н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 16 июля 2019г., регистрационный № 55292)	Е Организация деятельности по оперативно-технологическому управлению в рамках смены	Е/01.6 Организация и контроль выполнения функций по оперативно-технологическому управлению
		Е/02.6 Организация деятельности сменного персонала

1.4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения
Фундаментальная подготовка	ОПК - 3. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-3.1. Использует основные законы естественнонаучных дисциплин, методы алгебры и математического анализа, дифференциального и интегрального исчисления, численных методов; физические явления и законы механики, термодинамики, электричества магнетизма, оптики.	на уровне знаний: знать основные законы естественнонаучных дисциплин и области их применения; понимать принципы и методы алгебры, математического анализа, дифференциального и интегрального исчисления, численных методов; осознавать физические явления и законы механики, термодинамики, электричества, магнетизма, оптики; видеть взаимосвязь между теоретическими знаниями естественных наук и практическим применением.

		<i>на уровне умений:</i> уметь применять знания законов природы и математики при анализе физических процессов и явлений; владеть методами решения прикладных задач с использованием математического аппарата и физического моделирования; демонстрировать умение интерпретировать полученные данные и выявлять закономерности в экспериментальных исследованиях; формулировать выводы и обоснованно выбирать методы исследований на основе фундаментальных научных принципов. <i>на уровне навыков:</i> навыки самостоятельного планирования экспериментов и обработки полученных результатов; способности правильно подбирать соответствующие математические инструменты для описания физических явлений; развитие критического мышления и аналитических способностей применительно к научным дисциплинам; опыт работы с научной литературой и специализированными источниками для повышения собственной компетенции.
--	--	--

		ОПК-3.2. Выполняет анализ и моделирование, теоретические и экспериментальные исследования при решении профессиональных задач с использованием физико-математического аппарата.	<i>на уровне знаний:</i> знать основы физико-математического аппарата, необходимого для постановки и решения исследовательских задач; понимать различные подходы к проведению анализа и моделирования сложных систем; знание методов организации и интерпретации результатов экспериментальных исследований; владеть методологией оценки точности моделей и достоверности выводов. <i>на уровне умений:</i> способность ставить задачи и определять цели исследований в своей профессиональной деятельности; умения выбрать адекватные модели и методики анализа и расчета при выполнении проектов; навыки разработки алгоритмов и методик математического моделирования и компьютерного сопровождения экспериментов; способность обрабатывать результаты измерений и оценивать погрешности вычислений. <i>на уровне навыков:</i> практическое владение техникой выполнения теоретических расчетов и обработки эмпирических данных; навык грамотного построения гипотез и составления отчетов по
--	--	---	--

			результатам исследований; опыт самостоятельного проведения лабораторно-экспериментальной работы и подготовки технических документов; совершенствование профессионального мастерства путем постоянного изучения современных технологий и новых методов науки и техники.
		ОПК-3.3. Применяет методы выявления проблем в электроэнергетической отрасли с использованием навыков аналитического и экспериментального исследования основных физических законов и технологических процессов.	<i>на уровне знаний:</i> знать ключевые проблемы электроэнергетической отрасли; понимать физику протекающих процессов и механизмы возникновения неисправностей оборудования; знать современные методы диагностики состояния электротехнического оборудования; уметь анализировать техническую документацию и нормативные акты. <i>на уровне умений:</i> уметь выявлять причины сбоев и отказов электрооборудования; планировать эксперименты и измерения для проверки работоспособности системы электроснабжения; самостоятельно разрабатывать рекомендации по повышению надежности и эффективности функционирования энергосистем;

			эффективно использовать методы аналитического и экспериментального исследования в практической деятельности. <i>на уровне навыков:</i> быть способным грамотно интерпретировать показания измерительных приборов и датчиков; иметь навыки быстрого принятия решений в аварийных ситуациях; обладать способностью собирать и систематизировать необходимую информацию для выявления нарушений технологического процесса; свободно ориентироваться в современной технической литературе и источниках нормативных актов.
Теоретическая и практическая профессиональная подготовка	ОПК-4. Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-4.1. Использует основные понятия и законы электротехники; теорию цепей и сущность электромагнитных явлений; принципы, используемые при построении электрических цепей и электрических машин.	<i>на уровне знаний:</i> знать основные понятия и законы электротехники; разбираться в теории цепей и сущности электромагнитных явлений; понимать принципы, применяемые при проектировании электрических цепей и машин. <i>на уровне умений:</i> уметь рассчитывать электрические цепи различной сложности; строить эквивалентные схемы замещения реальных устройств; анализировать переходные процессы в электрических машинах; пользоваться современными средствами

			вычислительной техники и программного обеспечения для проектирования и расчёта электрических схем. <i>на уровне навыков:</i> свободно оперировать основными законами электротехники и формулами расчётов; уверенно решать практические задачи проектирования и эксплуатации электроустановок; приобретать новые знания и умения в процессе самообразования и освоения передовых достижений науки и техники в сфере электроэнергетики.
		ОПК-4.2. Разрабатывает методики расчета и способы оперативного изменения схем, режимов работы электрических цепей и электрических машин.	<i>на уровне знаний:</i> знать типовые методики расчета электрических цепей и электрических машин; владеть принципами оптимизации режимов работы электрооборудования; знать правила оперативной коррекции схем и условий эксплуатации электрической аппаратуры. <i>на уровне умений:</i> уметь создавать методики расчета для конкретных типов электрических сетей и установок; оперативно изменять режимы работы электроцепей и машин при изменении внешних факторов или возникновении неполадок; организовывать

			мониторинг рабочих характеристик электрооборудования и своевременно вносить изменения в рабочие схемы и режимы. <i>на уровне навыков:</i> быстро адаптироваться к новым условиям работы электрооборудования; владеть способами настройки и регулирования электрического оборудования; уверенно работать с современным оборудованием и инструментами контроля качества электроэнергии.
		ОПК-4.3. Применяет методы анализа, моделирования, расчета и испытаний электрических цепей и электрических машин с использованием навыков экспериментальных методов исследования на уровне знаний: знать основные положения теории электромагнитного поля на уровне умений: уметь использовать приборы для электрических и магнитных измерений. на уровне навыков: владеть экспериментального исследования электротехнических устройств.	<i>на уровне знаний:</i> знать основные положения теории электромагнитного поля; владеть методиками анализа и моделирования электрических цепей и машин; разбираться в расчетах электромеханических величин; понимать влияние конструктивных особенностей и материалов на характеристики электрических устройств. <i>на уровне умений:</i> уметь составлять расчетные схемы электрических цепей и электрических машин; выбирать оптимальную схему замещения для конкретного типа устройства; проводить испытания электрических аппаратов и контролировать качество проводимого тестирования; применять современные программы и оборудование для автоматизации расчетов и

			моделирования. <i>на уровне навыков:</i> освоить методики экспериментальных исследований электротехнических устройств; приобрести устойчивый навык выполнения электрических и магнитных измерений с использованием современного оборудования; научиться фиксировать результаты измерений и оформлять отчёты согласно установленным стандартам.
--	--	--	--

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.Д(М)В.ДВ.2.1 «Спецразделы ТОЭ» реализуется в рамках Элективных дисциплины (модули) программы бакалавриата.

Дисциплина преподаётся обучающимся по очной форме обучения – в 4-м семестре, по заочной форме – 4 и 5 семестрах.

Дисциплина «Спецразделы ТОЭ» является промежуточным этапом формирования компетенций ОПК-3, ОПК-3 в процессе освоения ОПОП.

Для прохождения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в результате изучения следующих дисциплин учебного плана: "Физика", "высшая математика", "Информатика".

Формой промежуточной аттестации знаний обучаемых по очной форме обучения является экзамен в 4-м семестре, по заочной форме – в 4 и 5 семестрах.

3. Объем дисциплины

очная форма обучения:

Вид учебной работы по дисциплине	Всего в з.е. и часах	Семестр 4 в часах
Общая трудоёмкость дисциплины	4 з.е. -144 ак.час	4 з.е. -144 ак.час
<i>Контактная работа - Аудиторные занятия</i>	57	57
<i>Лекции</i>	18	18
<i>Лабораторные занятия</i>	18	18
<i>Семинары, практические занятия</i>	18	18
<i>Консультация</i>	1	1
<i>Самостоятельная работа</i>	51	51
Курсовая работа (курсовой проект)	2	2
Вид промежуточной аттестации	Экзамен-36 часов	Экзамен-36 часов

заочная форма обучения:

Вид учебной работы по дисциплине	Всего в з.е. и часах	Семестр 4 в часах
Общая трудоёмкость дисциплины	4 з.е. -144 ак.час	4 з.е. -144 ак.час
<i>Контактная работа - Аудиторные занятия</i>	57	57
<i>Лекции</i>	18	18
<i>Лабораторные занятия</i>	18	18
<i>Семинары, практические занятия</i>	18	18
<i>Консультация</i>	1	1
Самостоятельная работа	51	51
Курсовая работа (курсовой проект)	2	2
Вид промежуточной аттестации	Экзамен-36 часов	Экзамен-36 часов

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий

4.1. Учебно-тематический план

Очная форма обучения

Наименование тем (разделов) дисциплины	Трудоемкость в часах				Код индикатора достижений компетенции
	Контактная работа – Аудиторная работа			самосто ятельная работа	
	лекции	лабораторн ые занятия	семинары и практические занятия		
Тема 1. Общие сведения о четырёхполюсниках	2	2	2	5	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
Тема 2. Характеристики четырёхполюсников	2	2	2	5	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
Тема 3. Типология четырёхполюсников	2	2	2	5	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
Тема 4. Экспериментальные методы оценки четырёхполюсников	2	2	2	5	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3

Тема 5. Примеры приложений четырёхполюсников	2	2	2	5	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
Тема 6. Основы программы Electronics Workbench (Multisim)	2	2	2	5	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
Тема 7. Моделирование электрических схем в Electronics Workbench (Multisim)	2	2	2	5	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
Тема 8. Расчеты и моделирование электрических цепей в Mathcad	2	2	2	5	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
Тема 9. Подготовка курсового проекта «Методы расчета электрических цепей, содержащих четырёхполюсники и управляемые источники»	2	2	2	5	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
КРП	2			36	
Консультации	1			-	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3
Контроль (экзамен)	2			-	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3
ИТОГО	57			87	

Заочная форма обучения

Наименование тем (разделов) дисциплины	Трудоемкость в часах		Код индикатора достижений
	Контактная работа – Аудиторная работа	самосто ятельная	

	лекции	лабораторные занятия	семинары и практические занятия	работа	компетенции
Тема 1. Общие сведения о четырёхполюсниках	2	2	2	5	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
Тема 2. Характеристики четырёхполюсников	2	2	2	5	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
Тема 3. Типология четырёхполюсников	2	2	2	5	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
Тема 4. Экспериментальные методы оценки четырёхполюсников	2	2	2	5	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
Тема 5. Примеры приложений четырёхполюсников	2	2	2	5	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
Тема 6. Основы программы Electronics Workbench (Multisim)	2	2	2	5	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
Тема 7. Моделирование электрических схем в Electronics Workbench (Multisim)	2	2	2	5	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
Тема 8. Расчеты и моделирование электрических цепей в Mathcad	2	2	2	5	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
Тема 9. Подготовка курсового	2	2	2	5	ОПК-3.1

проекта «Методы расчета электрических цепей, содержащих четырехполюсники и управляемые источники»					ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
КРП	2			36	
Консультации	1			-	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3
Контроль (экзамен)	2			-	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3
ИТОГО	57			87	

4.2. Содержание дисциплины

Тема 1. Общие сведения о четырехполюсниках.

Понятие четырехполюсника и его назначение. Физический смысл четырехполюсника: входные и выходные цепи. Отличия активных и пассивных четырехполюсников. Симметрия и асимметрия четырехполюсников. Линеаризация четырехполюсников

Тема 2. Характеристики четырехполюсников

Параметры двухпортового элемента: коэффициенты передачи, фазовые сдвиги, коэффициент отражения. Комплексные коэффициенты передачи и приёма энергии

Эквивалентные параметры четырехполюсников (A, B, C, D). Расчёт Y- и Z-параметров четырехполюсников. Условия согласования активного и пассивного четырехполюсника

Тема 3. Типология четырехполюсников

Деление четырехполюсников по количеству реактивных элементов. Граничные условия между активным и пассивным элементами. Частотные свойства четырехполюсников. Реализация взаимности и взаимнообратности в четырехполюсниках.

Принципы определения устойчивости четырехполюсников.

Тема 4. Экспериментальные методы оценки четырехполюсников

Инструментальные средства измерений четырехполюсников. Лабораторные методики измерения коэффициентов передачи и сопротивления. Проведение экспериментов по определению комплексных параметров четырехполюсника. Оценка погрешностей измерений и влияние внешних факторов.

Тема 5. Примеры приложений четырехполюсников

Фильтры нижних частот и верхних частот. Согласование генераторов и антенн. Построение дифференциальных и интегральных амплитудных преобразователей. Создание специализированных резонансных контуров. Регулировка волновых процессов в линиях передач.

Тема 6. Основы программы Electronics Workbench (Multisim)

История развития и современное состояние пакета Electronics Workbench/Multisim.

Интерфейс и структура рабочего пространства программы. Библиотеки компонентов и базовая работа с компонентами: подключение, настройка свойств. Правила составления принципиальных схем в среде Electronics Workbench (Multisim). Настройка режимов отображения и масштабирования рабочих окон.

Тема 7. Моделирование электрических схем в Electronics Workbench (Multisim)

Простые модели однофазных и трёхфазных цепей переменного тока. Работа с резистивными, индуктивными и ёмкостными элементами. Имитация зависимых и независимых источников питания. Проектирование простейших электронных устройств: делителей напряжения, мостовых выпрямителей, RC-фильтров.

Тема 8. Расчеты и моделирование электрических цепей в Mathcad

Введение в среду MathCAD. Теоретические основы расчёта электрических цепей. Методики расчёта простых цепей. Модельные расчеты в MathCAD. Моделирование динамических процессов. Дополнительные инструменты MathCAD. Практическое применение.

Тема 9. Подготовка курсового проекта «Методы расчета электрических цепей, содержащих четырехполюсники и управляемые источники»

Краткие теоретические сведения. Определение параметров пассивного четырехполюсника и усилителя. Расчет коэффициентов передачи четырехполюсников и их каскадного соединения. Анализ цепи в переходном режиме. Расчет переходного процесса классическим методом. Расчет свободной составляющей напряжения операторным методом. Исследование частотных характеристик и переходного процесса в электрической цепи с применением стандартного пакета схемотехнического моделирования. Исследование установившихся и переходных режимов в электрической цепи в инженерном математическом обеспечении Mathcad. Исследование частотных характеристик и переходного процесса в электрической цепи с применением стандартного пакета схемотехнического моделирования.

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа проводится с целью: систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся; углубления и расширения теоретических знаний студентов, развивать аналитическое мышление и применять полученные умения на практике. Оно предназначено для будущих специалистов в области энергетики и призвано обеспечить эффективную организацию процесса самостоятельного изучения студентами данной дисциплины; формирования умений использовать нормативную, справочную документацию, учебную и специальную литературу; развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности, организованности; формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, совершенствованию и самоорганизации; формирования профессиональных компетенций; развитию исследовательских умений студентов.

Формы и виды самостоятельной работы студентов: чтение основной и дополнительной литературы – самостоятельное изучение материала по

рекомендуемым литературным источникам; работа с библиотечным каталогом, самостоятельный подбор необходимой литературы; работа со словарем, справочником; поиск необходимой информации в сети Интернет; конспектирование источников; составление аннотаций к прочитанным литературным источникам; составление рецензий и отзывов на прочитанный материал; составление обзора публикаций по теме; составление библиографии (библиографической картотеки); подготовка к различным формам текущей и промежуточной аттестации (к тестированию, курсовой работе, экзамену); самостоятельное выполнение практических заданий репродуктивного типа (ответы на вопросы, задачи, тесты).

Технология организации самостоятельной работы обучающихся включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения: библиотеку с читальным залом, компьютерные классы с возможностью работы в Интернет; аудитории (классы) для консультационной деятельности.

Перед выполнением обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит консультирование по выполнению задания, который включает цель задания, его содержания, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. Во время выполнения обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы и при необходимости преподаватель может проводить индивидуальные и групповые консультации.

Контроль самостоятельной работы студентов предусматривает: соотнесение содержания контроля с целями обучения; объективность контроля; валидность контроля (соответствие предъявляемых заданий тому, что предполагается проверить); дифференциацию контрольно-измерительных материалов.

Формы контроля самостоятельной работы: просмотр и проверка выполнения самостоятельной работы преподавателем; организация самопроверки, взаимопроверки выполненного задания в группе; обсуждение результатов выполненной работы на занятии; проведение письменного опроса; проведение устного опроса; организация и проведение индивидуального собеседования; организация и проведение собеседования с группой.

Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
Тема 1. Общие сведения о четырёхполосниках	1. Что такое четырёхполосник и какими основными параметрами он характеризуется? Опишите понятие четырёхполосника, укажите основные характеристики и физические величины, определяющие его работу. 2. Какие типы матриц используются для описания характеристик четырёхполосников? Перечислите различные матрицы (например, Y-матрица, Z-матрица), используемые для анализа и расчета четырёхполосников,	Работа с учебной литературой. Анализ теоретического материала и ее применение при решении задач, систематизация изученного материала.

	и поясните их назначение. 3. Опишите классификацию четырёхполюсников по типу соединения цепей. Приведите описание типов соединений (параллельное, последовательное, смешанное) и дайте определение каждому виду. 4. Приведите формулу коэффициента передачи мощности и коэффициент затухания четырёхполюсника. Объясните физический смысл каждого параметра и опишите условия идеального согласования нагрузки и генератора. 5. Объясните принцип построения эквивалентных схем четырёхполюсников и приведите пример такой схемы. Подробно изложите процесс преобразования реального устройства в упрощенную схему с описанием элементов (резисторы, индуктивности, емкости).	
Тема 2. Характеристики четырёхполюсников	1. Перечислите основные электрические характеристики четырёхполюсников и определите их физическую природу. Какие ключевые параметры характеризуют поведение четырёхполюсника? 2. Что такое коэффициент передачи напряжения и тока в четырёхполюснике? Каковы формулы для их расчёта? Определите понятия коэффициентов передачи и запишите соответствующие уравнения. 3. Дайте определения и формулы коэффициента отражения и коэффициента пропускания сигнала четырёхполюсником. Что означают данные коэффициенты и каким образом они рассчитываются? 4. Какие существуют методы оценки потерь в четырёхполюснике и какова роль коэффициента затухания в данном процессе? Поясните, как определяется уровень потери энергии при передаче сигнала и какой параметр является ключевым показателем эффективности четырёхполюсника. 5. Как связаны между собой комплексные входные сопротивления и проводимости четырёхполюсника? Рассмотрите взаимосвязь сопротивлений и проводимостей и объясните их влияние на общую характеристику системы.	Работа с учебной литературой. Анализ теоретического материала и ее применение при решении задач, систематизация изученного материала.
Тема 3. Типология четырёхполюсников	1. По какому принципу разделяют пассивные и активные четырёхполюсники? Дайте определения обоих видов и приведите примеры реальных устройств, соответствующих каждой группе. 2. Какие виды симметричных и несимметричных четырёхполюсников различают? Покажите различия на примере принципиальных схем и объясните преимущества и недостатки каждого типа. 3. Охарактеризуйте четырёхполюсники с взаимностью и не взаимностью свойств. Чем отличаются оба класса и какие особенности имеют реальные компоненты? 4. Определите двухреакторные и многорезисторные четырёхполюсники. Приведите схематические иллюстрации каждого вида и расскажите, каковы области их практического применения.	Работа с учебной литературой. Анализ теоретического материала и ее применение при решении задач, систематизация изученного материала.

	5. Что представляют собой лестничные и мостовые четырёхполюсники? Изобразите простейшие схемы каждого типа и сравните их свойства и сферы применения.	
Тема 4. Экспериментальные методы оценки четырёхполюсников	1. Назовите и охарактеризуйте основные экспериментальные методы измерения параметров четырёхполюсников. Какие приборы необходимы для реализации этих методов? 2. Что представляет собой метод замещения при измерении параметров четырёхполюсника? Расскажите последовательность действий и принципы измерений методом замещения. 3. Какой экспериментальный способ используется для нахождения входных и выходных импедансов четырёхполюсника? Нарисуйте соответствующую схему эксперимента и поясните её. 4. Опишите порядок проверки соответствия модели четырёхполюсника его реальной схеме путём экспериментальных исследований. 5. Расскажите о современных инструментальных средствах и приборах, используемых для диагностики и исследования четырёхполюсников. Оцените возможности виртуальных лабораторий и компьютерных симуляторов в качестве альтернативы физическим испытаниям.	Работа с учебной литературой. Анализ теоретического материала и ее применение при решении задач, систематизация изученного материала.
Тема 5. Примеры приложений четырёхполюсников	1. Где применяются трансформаторы как особый вид четырёхполюсников? Назовите три конкретных примера из разных областей техники. 2. Рассмотрите применение четырёхполюсников в фильтрах нижних частот. Приведите схему простейшего фильтра и поясните, почему именно четырёхполюсник подходит для его реализации. 3. Какие специфические применения четырёхполюсников характерны для телекоммуникационных сетей? Проиллюстрируйте примером хотя бы одну такую сеть и назовите конкретные компоненты, реализованные как четырёхполюсники. 4. Обоснуйте использование четырёхполюсников в усилительных каскадах электронных приборов. Приведите конкретный пример подобного приложения и оцените достоинства такого подхода. 5. Почему четырёхполюсники широко распространены в радиоэлектронике и акустике? Приведите примеры использования четырёхполюсников в радиопередатчиках и аудиосистемах.	Работа с учебной литературой. Анализ теоретического материала и ее применение при решении задач, систематизация изученного материала.
Тема 6. Основы программы Electronics Workbench	1. Какие базовые инструменты и меню включает интерфейс программы Electronics Workbench? Перечислите основные окна, панели инструментов и доступные опции интерфейса. 2. Как создать новую схему в Electronics Workbench? Последовательность шагов и правила расположения	Работа с учебной литературой. Анализ теоретического материала и ее применение при решении задач, систематизация

	компонентов. Подробно опишите шаги по созданию новой схемы, включая выбор компонентов и подключение их друг к другу. 3. Какие виды моделей компонентов поддерживает Electronics Workbench? Какие бывают уровни детализации моделей (идеализированные, SPICE-модели)? Опишите разницу между различными уровнями детализации компонентных моделей и ситуации, когда каждый из них предпочтителен. 4. Какие способы запуска анализа схем предлагает Electronics Workbench? Когда применяется статический, динамический и АС-анализ? Раскройте суть основных режимов анализа схем и критерии выбора подходящего метода. 5. Объясните порядок сохранения проекта и экспорт результатов анализа в виде графиков и отчетов. Разъясните, как сохранить проект, сделать скриншоты, экспортировать графики и отчёты для дальнейшего использования.	изученного материала.
Тема 7. Моделирование электрических схем в Electronics Workbench	1. Какие этапы включают процесс проектирования и тестирования простой RC-цепи в Electronics Workbench? Описание последовательности действий от начала проекта до завершения тестирования. 2. Как правильно разместить компоненты и подключить их в рабочей области Electronics Workbench? Особенности управления элементами и взаимодействия с рабочими инструментами. 3. Какие типы источников питания поддерживаются в Electronics Workbench и как настроить источник постоянного напряжения (DC) для вашего проекта? Подбор правильного типа источника и настройка его параметров. 4. Какие инструменты используют для анализа поведения схемы во временной области (Transient Analysis)? Настройка и интерпретация результатов временных анализов. 5. Как проводится анализ частоты (Frequency Domain Analysis) в Electronics Workbench и что отображается амплитудно-частотная характеристика (АЧХ)? Поэтапное проведение частотного анализа и чтение полученных графиков АЧХ.	Работа с учебной литературой. Анализ теоретического материала и ее применение при решении задач, систематизация изученного материала.
Тема 8. Расчеты и моделирование электрических цепей в Mathcad	1. Каковы основные функции Mathcad для расчётов электрических цепей? Какие встроенные операторы и функции полезны для решения инженерных задач? Проверьте себя, изучив основные команды и выражения для вычислений, применяемых в электрическом моделировании. 2. Как построить расчётную схему простой RLC-цепи с использованием дифференциальных уравнений в Mathcad? Составьте систему уравнений и решите её численно с применением Mathcad.	Работа с учебной литературой. Анализ теоретического материала и ее применение при решении задач, систематизация изученного материала.

	3. Какие аналитические методы позволяют рассчитать переходные процессы в RL-цепях с источниками постоянного и переменного напряжения? Реализуйте решение одной из таких задач в Mathcad. Выполните поэтапное решение задачи, используя необходимые средства среды Mathcad. 4. Используя Mathcad, проведите анализ резонансных явлений в колебательных контурах. Исследуйте зависимость частоты резонанса от изменения значений L и C. 5. Создайте таблицу зависимостей токов и напряжений в трёхфазной сети с подключением нагрузки, составленной из резисторов, катушек индуктивности и конденсаторов. Постройте график зависимости активной мощности от угла сдвига фаз. Применяя инструменты Mathcad, создайте таблицы и графики для наглядного представления результатов расчетов.	
Тема 9. Подготовка курсового проекта «Методы расчета электрических цепей, содержащих четырехполюсники и управляемые источники»	1. Что означает термин "управляемый источник"? Какие виды управляемых источников известны и как они обозначаются на схемах? Необходимо описать разновидности управляемых источников (независимые и зависимые), привести обозначения и показать область их применения. 2. Какие методы применяют для расчета электрических цепей, включающих четырехполюсники? Нужно рассмотреть классические подходы (метод контурных токов, узловых потенциалов, суперпозиции и т.п.) и объяснить их целесообразность в расчете четырехполюсников. 3. Как производится согласование четырехполюсника с нагрузкой для достижения максимальной передачи мощности? Следует детально разобрать проблему согласования нагрузок, определить условия оптимального согласования и вывести формулы для расчета оптимальных параметров нагрузки. 4. Какие виды преобразований схем используют при анализе электрических цепей с четырьмя полюсами? Важно рассказать о методах замены четырехполюсников эквивалентными схемами (матрицы Y-параметров, Z-параметров и т.д.). 5. Какие современные программы автоматизации расчетов и моделирования пригодны для расчета и анализа цепей с четырехполюсниками и управляемыми источниками? Рекомендуется ознакомиться с возможностями популярных программ (MathCAD и др.) и оценить их удобство для решения поставленных задач.	Работа с учебной литературой. Анализ теоретического материала и ее применение при решении задач, систематизация изученного материала.

Шкала оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает тему самостоятельной работы, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер
«Хорошо»	Обучающийся в целом раскрывает тему самостоятельной работы, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера
«Удовлетворительно»	Обучающийся в целом раскрывает тему самостоятельной работы и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности.
«Неудовлетворительно»	Обучающийся не владеет выбранной темой самостоятельной работы

6. Оценочные материалы (фонд оценочных средств) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

6.1. Паспорт фонда оценочных средств

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
1.	Тема 1. Общие сведения о четырёхполюсниках	ОПК - 3. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-3.1: Использует законы электродинамики и математический аппарат для анализа четырёхполюсников; владеет методом комплексных амплитуд и преобразованиями Лапласа при изучении свойств четырёхполюсника. ОПК-3.2: Проводит расчёт эквивалентных схем четырёхполюсников и строит модели поведения четырёхполюсников в стационарных и переходных режимах; проводит экспериментальное исследование четырёхполюсников с целью определения их параметров. ОПК-3.3: Выявляет возможные неисправности и проблемы в работе четырёхполюсников, используя методы аналитического и экспериментального	Опрос, тест, курсовая работа, экзамен

			исследования основных физических законов и технологических процессов; предлагает меры по улучшению эксплуатационных характеристик четырёхполюсников.	
		ОПК-4. Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-4.1. Знать основные понятия и законы электротехники, относящиеся к четырёхполюсникам; владеть концепциями формирования цепей с четырьмя полюсами и представлять основные типы четырехполюсников (симметричные, несимметричные). ОПК-4.2. Уметь составлять принципиальные схемы четырехполюсников и определять их параметры; применять элементарные приемы расчета коэффициентов передачи напряжения и тока. ОПК-4.3. Владеть базовыми приемами анализа и экспериментального исследования четырехполюсников; освоить начальные навыки подбора приборов для измерений и фиксации результатов измерений параметров четырехполюсников.	Опрос, тест, курсовая работа, экзамен
2.	Тема 2. Характеристики четырёхполюсников	ОПК - 3. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-3.1. Знает и применяет законы Кирхгофа, метода контурных токов и узловых потенциалов для анализа характеристик четырёхполюсников; обладает навыком использования матричных методов и преобразований Фурье при исследовании характеристик четырёхполюсников. ОПК-3.2. Моделирует поведение четырёхполюсников в разных режимах работы, рассчитывая входное сопротивление, коэффициент передачи напряжения и тока; выполняет экспериментальные	Опрос, тест, курсовая работа, экзамен

			исследования для подтверждения расчётных значений характеристик четырёхполюсников. ОПК-3.3. Определяет причины отклонений характеристик четырёхполюсников от номинальных значений, выявляя слабые места конструкции и предлагая пути улучшения стабильности и надёжности работы четырёхполюсников.	
		ОПК-4. Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-4.1. Знать основные понятия и законы электротехники, влияющие на характеристики четырёхполюсников; владеть теориями цепей и знанием электромагнитных явлений, связанных с характеристиками четырёхполюсников. ОПК-4.2. Уметь рассчитать основные характеристики четырёхполюсников (коэффициенты передачи, сопротивления, ёмкости); владеть методиками расчета режимов работы четырёхполюсников и способов оперативного изменения схем соединений. ОПК-4.3. Владеть приёмами экспериментального исследования четырёхполюсников; уметь проводить измерения характеристик четырёхполюсников с помощью специальных приборов и интерпретировать полученные данные.	Опрос, тест, курсовая работа, экзамен
3.	Тема 3. Типология четырёхполюсников	ОПК - 3. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и	ОПК-3.1. Имеет представление о классификации четырёхполюсников, различиях между активными и пассивными элементами, симметричными и несимметричными структурами; способен применить математические методы анализа линейных и нелинейных четырёхполюсников.	Опрос, тест, курсовая работа, экзамен

		экспериментально о исследования при решении профессиональных задач	ОПК-3.2. Анализирует и классифицирует четырёхполосники на основе их структурных элементов и параметров; выбирает подходящую модель четырёхполосника для конкретной инженерной задачи; оценивает работоспособность различных типов четырёхполосников с точки зрения их функциональных возможностей. ОПК-3.3. Оценивает возможности применения различных типов четырёхполосников в зависимости от специфики электроэнергетических систем; определяет условия эффективного использования тех или иных видов четырёхполосников для минимизации потерь энергии и повышения общей производительности сети.	
		ОПК-4. Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-4.1. Знать основные виды четырёхполосников (активные/пассивные, симметричные/несимметричные), принципы их классификации и область применения каждого вида. ОПК-4.2. Уметь сравнивать разные типы четырёхполосников по основным характеристикам и выбирать подходящий тип для определённых условий эксплуатации; овладеть навыками расчета параметров четырёхполосников исходя из их назначения и топологии. ОПК-4.3. Владеть навыками экспериментального исследования отдельных типов четырёхполосников; уметь подобрать оптимальный тип четырёхполосника для конкретных целей и условий работы.	Опрос, тест, курсовая работа, экзамен

4.	Тема 4. Экспериментальные методы оценки четырёхполюсников	ОПК - 3. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-3.1. Знает и применяет законы электродинамики и основные формулы расчёта электрических параметров четырёхполюсников; владеет методами комплексной обработки экспериментальных данных. ОПК-3.2. Построил алгоритм экспериментальной оценки характеристик четырёхполюсников; провёл анализ влияния внешних воздействий на работу четырёхполюсников; проверил точность теоретических расчётов путём сравнения с результатами практических измерений. ОПК-3.3. Определил показатели надёжности и устойчивости работы четырёхполюсников в условиях реальной эксплуатации; разработал процедуру мониторинга и своевременного обнаружения дефектов и отклонений от заданных параметров работы.	Опрос, тест, курсовая работа, экзамен
		ОПК-4. Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-4.1. Знать основные понятия и законы электротехники, необходимые для проведения экспериментальных исследований четырёхполюсников; разбираться в особенностях методов и средств экспериментальной оценки. ОПК-4.2. Уметь выбирать правильные методики расчета и измерения характеристик четырёхполюсников; устанавливать связи между параметрами схем и особенностями их работы. ОПК-4.3. Владеть методами анализа и моделирования электрических цепей, содержащими четырёхполюсники; проводить экспериментальные исследования	Опрос, тест, курсовая работа, экзамен

			четырёхполосников с помощью стандартных приборов и инструментов.	
5.	Тема 5. Примеры приложений четырёхполоснико в	ОПК - 3. Способен применять соответствующий физико- математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментальног о исследования при решении профессиональных задач	ОПК-3.1. Знает и применяет основные законы физики и математические методы для понимания роли четырёхполосников в инженерных приложениях; освоил общие концепции согласования импедансов и трансформации сигналов. ОПК-3.2. Продемонстрировал умение интегрировать модели четырёхполосников в реальные технические проекты; осуществлял анализ примеров из практики применения четырёхполосников для фильтрации, усиления сигнала и согласования нагрузок. ОПК-3.3. Может выявить недостатки существующих конструкций и предложить модификации на основе анализа известных примеров применения четырёхполосников; предложил эффективные варианты внедрения четырёхполосников для повышения энергоэффективности и функциональности энергетических систем.	Опрос, тест, курсовая работа, экзамен
		ОПК-4. Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-4.1. Знать основные области применения четырёхполосников, особенности и преимущества их использования в различных областях электротехники и радиоэлектроники. ОПК-4.2. Уметь анализировать конкретные приложения четырёхполосников, определять целесообразность их применения в соответствующих схемах и устройствах; разрабатывать методики расчета для характерных ситуаций. ОПК-4.3. Владеть методами анализа и моделирования конкретных схем с	Опрос, тест, курсовая работа, экзамен

			четырёхполюсниками; уметь экспериментально исследовать и тестировать электрические цепи, содержащие четырёхполюсники, с использованием приборов и инструментов.	
6.	Тема 6. Основы программы Electronics Workbench (Multisim)	ОПК - 3. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-3.1. Знает интерфейс и базовые функции программы Electronics Workbench; умеет создать простейшие электронные схемы и запустить их моделирование; знаком с физическими законами, используемыми в программе для анализа схем. ОПК-3.2. Осуществляет пошаговое проектирование и анализ электронных схем с помощью программы; умеет настраивать параметры моделирования и получать осциллограммы напряжений и токов; демонстрирует навыки экспериментального анализа работы схем с использованием встроенных инструментов. ОПК-3.3. Применяет полученные знания и навыки работы с программой для выявления возможных ошибок в проектируемых схемах; умеет диагностировать некорректную работу схемы и предлагать пути её исправления; адаптирует изученные приёмы моделирования для выявления и устранения проблем в реальных системах электропитания и электроники.	Опрос, тест, курсовая работа, экзамен
		ОПК-4. Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-4.1. Знать назначение и возможности программы Electronics Workbench (Multisim) для моделирования и анализа электрических цепей; владеть основными терминами и понятием виртуального моделирования. ОПК-4.2. Уметь создавать схемы электрических цепей и электрических машин в среде Multisim; использовать	Опрос, тест, курсовая работа, экзамен

			стандартные компоненты и библиотеки для сборки и анализа моделей. ОПК-4.3. Владеть навыками анализа и моделирования электрических цепей с помощью Electronics Workbench (Multisim); уметь визуализировать результаты моделирования и интерпретировать их значения.	
7.	Тема 7. Моделирование электрических схем в Electronics Workbench (Multisim)	ОПК - 3. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач		Опрос, тест, курсовая работа, экзамен
		ОПК-4. Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-4.1. Знать основные законы электротехники и правила построения электрических схем; владеть терминологией, связанной с моделированием в Electronics Workbench; знать функциональные возможности программы для анализа электрических цепей. ОПК-4.2. Уметь создавать и редактировать электрические схемы в Electronics Workbench; разрабатывать методики моделирования различных режимов работы электрических цепей; интерпретировать результаты моделирования и определять параметры электрических схем. ОПК-4.3. Владеть навыками анализа и моделирования электрических схем различного уровня сложности в среде Electronics Workbench;	Опрос, тест, курсовая работа, экзамен

			осуществлять настройку и проведение виртуальных измерений, имитирующих реальные электрические опыты; успешно применять программу для анализа и оптимизации электрических схем.	
8.	Тема 8. Расчеты и моделирование электрических цепей в Mathcad	ОПК - 3. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-3.1. Применяет законы Кирхгофа, Ома и другие фундаментальные уравнения электрики для анализа и расчёта электрических цепей в среде Mathcad; создаёт математические модели электрических цепей и использует численные методы для их анализа. ОПК-3.2. Строит графические представления зависимостей и спектров, характеризующих состояние исследуемых электрических цепей; реализует динамическое моделирование цепей переменного и постоянного тока; сравнивает результаты расчётов с экспериментальными данными и делает вывод о точности предложенной модели. ОПК-3.3. Предлагает решения по диагностике и устранению неисправностей в электрических сетях и устройствах на основе проведенного анализа в Mathcad; разрабатывает рекомендации по выбору оптимального режима работы устройств и систем, обеспечивающего снижение энергопотерь и повышение надёжности работы.	Опрос, тест, курсовая работа, экзамен
		ОПК-4. Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-4.1. Знать основные законы электротехники и методы расчёта электрических цепей; понимать принципы математического моделирования и символьных операций в Mathcad. ОПК-4.2. Уметь производить точные расчёты параметров электрических цепей и узлов с помощью Mathcad; развивать методики расчёта и	Опрос, тест, курсовая работа, экзамен

			моделирования переходных и установившихся процессов в электрических цепях. ОПК-4.3. Владеть навыками моделирования электрических цепей различной степени сложности в Mathcad; уметь визуально отображать результаты расчётов и использовать программное обеспечение для качественного анализа схем и устройств.	
9.	Тема 9. Подготовка курсового проекта «Методы расчета электрических цепей, содержащих четырехполюсники и управляемые источники»	ОПК - 3. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-3.1. Знает основные законы электротехники и математические методы анализа и синтеза электрических цепей; умеет производить расчеты электрических цепей с четырехполюсниками и управляемыми источниками, включая применение закона Кирхгофа, метода контурных токов и узловых потенциалов. ОПК-3.2. Составляет расчетные схемы и производит моделирование поведения цепей с четырехполюсниками и управляемыми источниками; создает упрощённые модели цепей и производит сравнительный анализ точности и эффективности различных методов расчета. ОПК-3.3. Выявляет потенциальные проблемы в функционировании рассматриваемых цепей, определяя наиболее уязвимые участки и оценивая необходимость внесения изменений; предлагает конструктивные и технологические усовершенствования, повышающие надежность и эффективность работы цепей.	Опрос, тест, курсовая работа, экзамен
		ОПК-4. Способен использовать методы анализа и	ОПК-4.1. Знать основные понятия и законы электротехники, касающиеся	Опрос, тест, курсовая

		моделирования электрических цепей и электрических машин	расчёта электрических цепей с четырехполюсниками и управляемыми источниками; владеть методами анализа цепей переменного и постоянного тока. ОПК-4.2. Уметь разработать и обосновать собственные методики расчета и анализа электрических цепей, включающих четырехполюсники и управляемые источники; определить последовательность действий для изменения схем и режимов работы. ОПК-4.3. Владеть навыками моделирования электрических цепей с различными видами источников питания и компонентами; профессионально использовать математические пакеты и средства автоматизированного проектирования для анализа и расчёта характеристик цепей.	работа, экзамен
--	--	---	---	-----------------

Этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП прямо связаны с местом дисциплин в образовательной программе. Каждый этап формирования компетенции, характеризуется определенными знаниями, умениями и навыками и (или) опытом профессиональной деятельности, которые оцениваются в процессе текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по дисциплине (практике) и в процессе итоговой аттестации.

Дисциплина «Спецразделы ТОЭ» является промежуточным этапом комплекса дисциплин, в ходе изучения которых у студентов формируются компетенции ОПК-3, ОПК-3.

Формирования компетенции ОПК-3 начинается с изучения дисциплины «Проектная деятельность», «Перспективы развития электроэнергетики», «Введение в энергетику», Учебная практика (практика по получению первичных навыков работы с программным обеспечением), Производственная практика (проектная практика), Производственная практика (эксплуатационная практика), Производственная практика (преддипломная практика).

Формирования компетенции ОПК-4 начинается с изучения дисциплины «Электроника».

Завершается работа по формированию у студентов указанных компетенций в ходе предмета Учебная практика (практика по получению первичных навыков работы с программным обеспечением), Производственная практика (проектная практика), Производственная практика (эксплуатационная практика), Производственная практика (преддипломная практика).

Итоговая оценка сформированности компетенций ОПК-3, ОПК-4 определяется в период Государственная итоговая аттестация: подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, Государственная итоговая аттестация: выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

В процессе изучения дисциплины, компетенции также формируются поэтапно.

Основными этапами формирования ОПК-3, ОПК-4 при изучении дисциплины Б1.Д(М)В.ДВ.2.1 «Спецразделы ТОЭ» является последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение студентами необходимыми дескрипторами (составляющими) компетенций. Для оценки уровня сформированности компетенций в процессе изучения дисциплины предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости по темам (разделам) дисциплины и промежуточной аттестации по дисциплине – экзамен.

6.2. Контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

6.2.1. Контрольные вопросы по темам (разделам) для опроса на занятиях

Тема (раздел)	Вопросы
Тема 1. Общие сведения о четырёхполюсниках	ОПК-3 1. Что такое электрический четырёхполюсник и какие общие признаки отличают этот класс устройств? 2. Какие основные параметры и характеристики определяют работу четырёхполюсника? Приведите минимум две такие характеристики и раскройте их физический смысл. 3. Приведите пример практического применения четырёхполюсника в инженерной практике и поясните, какую важную роль он играет в вашей задаче. ОПК-4 1. Что такое четырёхполюсник и каковы его основные признаки и структура? 2. Какие типы четырёхполюсников выделяют по характеру внутренней структуры (линейные/нелинейные, активные/пассивные, взаимные/независимые)? 3. Зачем используют четырёхполюсники в электрических цепях и какие задачи они решают? Приведите пример практического применения четырёхполюсника.
Тема 2. Характеристики четырёхполюсников	ОПК-3 1. Какие существуют основные характеристики четырёхполюсников и какое физическое значение имеет каждая из них? 2. Что такое матрица рассеяния («S-матрица») и как она используется для анализа характеристик четырёхполюсника? 3. Запишите формулы для определения коэффициента отражения (ГГ) и коэффициента прохождения (ТТ) четырёхполюсника и поясните их физический смысл. ОПК-4 1. Какие основные характеристики определяют работу

	четырёхполосника? Дайте краткую характеристику каждому показателю. 2. Что такое матрицы Y, Z, H и A (ABCD)-параметры четырёхполосника? Для чего используются эти матрицы и как они взаимосвязаны? 3. Как определяются коэффициенты передачи напряжения и тока в четырёхполоснике? Приведите формулы и поясните физический смысл этих коэффициентов.
Тема 3. Типология четырёхполосников	ОПК-3 1. Классифицируйте четырёхполосники по характеру внутреннего сопротивления и объясните, как такая классификация влияет на методы анализа и расчеты электрических цепей. 2. Укажите основные конструктивные типы четырёхполосников и поясните, в каких случаях целесообразно использовать тот или иной тип (симметричный, несимметричный, активный, пассивный, взаимный, невзаимный). 3. Приведите примеры реальных устройств, работающих как четырёхполосники, и покажите, как знание их особенностей помогает при выборе эффективных методов моделирования и оптимизации рабочих характеристик. ОПК-4 1. Какие существуют основные классификации четырёхполосников по внутренним свойствам (активные/пассивные, линейные/нелинейные, взаимные/невзаимные)? 2. В чём заключается разница между активными и пассивными четырёхполосниками? Приведите примеры каждого типа. 3. Как различаются симметричные и несимметричные четырёхполосники? В каких приложениях преимущественно используются симметричные четырёхполосники?
Тема 4. Экспериментальные методы оценки четырёхполосников	ОПК-3 1. Какие экспериментальные методы используются для оценки коэффициентов передачи четырёхполосника? Опишите процедуры измерения и обработки результатов эксперимента. 2. Как проводятся эксперименты по определению коэффициента отражения и поглощения сигнала в четырёхполоснике? Приведите пример оборудования, необходимого для таких испытаний. 3. Какие факторы влияют на точность экспериментальных данных при оценке параметров четырёхполосника? Предложите меры по минимизации погрешностей измерений. ОПК-4 1. Какие экспериментальные методы применяются для определения параметров четырёхполосников (коэффициентов передачи, вносимого ослабления и фазы)? 2. Как провести экспериментальную оценку коэффициента передачи напряжения и коэффициента отражения четырёхполосника? Какие измерительные приборы потребуются для этого? 3. Какие основные ошибки возникают при экспериментальной оценке параметров четырёхполосника и как минимизировать их влияние на точность результата?
Тема 5. Примеры приложений	ОПК-3 1. Приведите пример использования четырёхполосника в

четырёхполосников	устройстве усиления сигналов и поясните, какие характеристики четырёхполосника важны для эффективного функционирования данного устройства. 2. Покажите, как четырёхполосник используется в фильтрующих устройствах (фильтры низких или высоких частот). Какие требования предъявляются к таким четырёхполосникам и как выбираются их параметры? 3. На каком принципе основана работа трансформатора как четырёхполосника? Приведите пример конкретного применения трансформаторов в электроэнергетической системе и обсудите роль их параметров в обеспечении эффективной передачи электроэнергии. ОПК-4 1. Приведите примеры реальных устройств, использующих четырёхполосники, и поясните, какие функции выполняют четырёхполосники в этих устройствах. 2. Какие технические задачи можно решить с помощью четырёхполосников в электрических машинах и аппаратах? Приведите конкретные примеры. 3. Как четырёхполосники применяются в фильтрации сигналов и обработке информации? Какие преимущества обеспечивает использование четырёхполосников в этих целях?
Тема 6. Основы программы Electronics Workbench	ОПК-3 1. Какие основные функциональные блоки присутствуют в интерфейсе программы Electronics Workbench? Какой блок предназначен для размещения компонентов и подключения цепей? 2. Как создается новая схема в Electronics Workbench? Перечислите последовательно этапы формирования и настройки схемы. 3. Какие виды анализа (Transient, Frequency Response, DC Operating Point) предусмотрены в Electronics Workbench и в каких ситуациях применяется каждый из них? ОПК-4 1. Какие основные функции и инструменты программы Electronics Workbench используются для моделирования и анализа электрических цепей? 2. Как правильно составить схему электрической цепи в Electronics Workbench и какие основные этапы моделирования проходят в ходе анализа схемы? 3. Какие виды анализа (transient analysis, frequency domain analysis и др.) доступны в Electronics Workbench и для каких целей они применяются при изучении электрических цепей и аппаратов?
Тема 7. Моделирование электрических схем в Electronics Workbench	ОПК-3 1. Как правильно задать параметры компонентов схемы в Electronics Workbench и какие значения нужно учитывать при моделировании простых электрических цепей (например, RC-цепи)? 2. Какие виды анализа схем предоставляются в Electronics Workbench? Как запустить временный анализ (Transient Analysis) и интерпретировать полученный график напряжения или тока? 3. Проведение анализа частотных характеристик (Frequency Response Analysis): какие настройки необходимо установить для

	правильной визуализации амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) и фазочастотной характеристики (ФЧХ)? ОПК-4 1. Какие этапы включает процедура моделирования электрической схемы в Electronics Workbench? Перечислите их последовательно. 2. Как в Electronics Workbench произвести анализ переходных процессов (Transient Analysis) в электрической цепи? Какие параметры настраиваются для корректного выполнения анализа? 3. Как организовать и провести частотный анализ (Frequency Analysis) электрической схемы в Electronics Workbench? Какие результаты получаются в результате такого анализа и как их интерпретировать?
Тема 8. Расчеты и моделирование электрических цепей в Mathcad	ОПК-3 1. Какие основные операции и функции Mathcad необходимы для расчета простейших электрических цепей (R-C, R-L, R-C-L)? Приведите пример расчета полной реактивной мощности цепи R-C-L. 2. Как построить векторную диаграмму для комплексной цепи (например, трехфазной цепи) в Mathcad? Используйте символические выражения и формулы для расчета комплексного сопротивления и построение графика. 3. Опишите этапы анализа и моделирования переходных процессов в R-C и R-L цепях с помощью Mathcad. Как с помощью встроенных функций решить дифференциальные уравнения, описывающие переходные процессы? ОПК-4 1. Какие основные методы анализа и расчёта электрических цепей можно реализовать в Mathcad? Приведите примеры задач, решаемых с помощью этих методов. 2. Как с помощью Mathcad проанализировать переходные процессы в электрической цепи? Какие инструменты и функции программы для этого используются? 3. Какие задачи по расчёту параметров электрических машин удобно решать в Mathcad? Приведите пример задачи и порядок её решения в этой программе.
Тема 9. Подготовка курсового проекта «Методы расчета электрических цепей, содержащих четырехполюсники и управляемые источники»	ОПК-3 1. Какие методы расчета электрических цепей содержат четырехполюсники и управляемые источники? Охарактеризуйте основной подход каждого метода и приведите пример расчета простого электрического четырехполюсника. 2. Раскройте сущность матричного метода анализа четырехполюсников. Какие виды матриц (Y-, Z-, ABCD-) чаще всего используются в расчетах, и в каких случаях целесообразно использовать каждый из них? 3. Приведите алгоритм составления расчетной схемы сложной электрической цепи, содержащей управляемые источники и четырехполюсники. Продемонстрируйте пошаговую процедуру решения задачи анализа такой цепи с помощью MathCad или аналогичного программного инструмента. ОПК-4 1. Какие методы анализа и расчёта электрических цепей, содержащих

	четырёхполюсники и управляемые источники, вы знаете? Приведите примеры использования этих методов. 2. Какую цель преследует курсовой проект по расчету электрических цепей с четырёхполюсниками и управляемыми источниками? Какие основные этапы включает подготовка проекта? 3. Какие инструменты и программное обеспечение можно использовать для моделирования и анализа электрических цепей с четырёхполюсниками и управляемыми источниками? Приведите примеры их применения.
--	--

Шкала оценивания ответов на вопросы

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает ответ на каждый теоретический вопрос, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные;
«Хорошо»	Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера.
«Удовлетворительно»	Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности.
«Неудовлетворительно»	Обучающийся не знает ответов на поставленные теоретические вопросы.

6.2.2. Оценочные средства остаточных знаний (тест)

6.2.2. Оценочные средства остаточных знаний (тест)

ОПК-3.

1. Четырёхполюсник — это...

- а) Устройство с двумя парами выводов для подсоединения внешних цепей
- б) Система с тремя выводами для подключения нагрузки
- в) Пространство между двумя электродами
- г) Источник энергии в электрической цепи

Правильный ответ: а

2. Входные и выходные порты четырёхполюсника характеризуются следующим соотношением:

- а) Один входной и один выходной порт
- б) Два входных и два выходных порта
- в) Три входных и один выходной порт
- г) Нет строгого ограничения на число портов

Правильный ответ: б

3. Что такое коэффициент передачи четырёхполюсника?

- а) Отношение выходного напряжения к входному
- б) Суммарное сопротивление всей цепи

- с) Потери мощности внутри четырёхполюсника
- д) Число витков обмотки трансформатора

Правильный ответ: а

4. Какая из нижеперечисленных величин не входит в число основных характеристик четырёхполюсника?

- а) Коэффициент отражения
- б) Входное сопротивление
- с) Выходная мощность
- д) Частота колебаний источника

Правильный ответ: d

5. Какой четырёхполюсник называют активным?

- а) Не потребляет энергию извне
- б) Содержит внутренние источники энергии
- с) Имеет постоянную нагрузку
- д) Только пассивные элементы

Правильный ответ: b

6. Симметричным четырёхполюсником называют устройство, у которого:

- а) Входные и выходные характеристики одинаковы
- б) Нет разницы между входом и выходом
- с) Параметры зависят от направления подачи сигнала
- д) Вход и выход соединяются параллельно

Правильный ответ: а

7. Методика оценки параметров четырёхполюсника включает измерение:

- а) Текущего состояния батареи
- б) Коэффициента передачи и коэффициента отражения
- с) Внутреннего давления воздуха
- д) Скорости распространения света

Правильный ответ: b

8. Как называется прибор, применяемый для измерения коэффициента отражения четырёхполюсника?

- а) Амперметр
- б) Вольтметр
- с) Рефлектометр
- д) Осциллограф

Правильный ответ: с

9. Где чаще всего применяются четырёхполюсники?

- а) В строительстве зданий
- б) В медицине
- с) В пищевой промышленности
- д) В электронной технике и энергетике

Правильный ответ: d

10. Трансформатор является примером какого типа четырёхполюсника?

- а) Активного
- б) Линейного
- с) Управляемого

d) Генераторного

Правильный ответ: b

11. Основное назначение программы Electronics Workbench:

- a) Создание архитектурных чертежей
- b) Управление базами данных
- c) Имитация и анализ электрических схем
- d) Редактирование изображений

Правильный ответ: c

12. Выберите правильные утверждения о компонентах, доступных в библиотеке программы Electronics Workbench:

- a) Доступны только пассивные компоненты (резисторы, конденсаторы, катушки индуктивности).
- b) Можно добавлять полупроводниковые компоненты (диоды, транзисторы, тиристоры).
- c) Есть поддержка микросхем (интегральные схемы).
- d) Доступны источники питания (генераторы напряжения и тока).
- e) Имеется возможность добавить пользовательские компоненты, созданные вручную.
- f) Поддерживается импорт нестандартных библиотечных файлов сторонних разработчиков.

Варианты ответа:

- 1) Верны утверждения a, b, c.
- 2) Верны утверждения b, c, d.
- 3) Верны утверждения a, d, f.
- 4) Верны утверждения b, c, d, e, f.

Правильный ответ: 4

13. Какие виды анализа доступны в симуляторе Electronics Workbench?

- a) Временной анализ (Transient Analysis)
- b) Анализ по постоянному току (DC Operating Point)
- c) Частотный анализ (AC Analysis)
- d) Монте-Карло анализ (Monte Carlo Analysis)
- e) Анализ чувствительности (Sensitivity Analysis)
- f) Анализ Фурье (Fourier Analysis)

Ваш ответ:

- 1) Верны только пункты a, b, c
- 2) Верны только пункты a, b, c, d
- 3) Верны только пункты a, b, c, d, e
- 4) Верны все пункты a–f

Правильный ответ: 4

14. Каким способом можно изменить параметры компонента в Electronics Workbench?

- a) Изменением цвета компонента
- b) Перемещением мышью по экрану
- c) Через окно настроек компонента
- d) Использование калькулятора

Правильный ответ: с

15. Mathcad применяется для решения задач:

- a) Геодезии
- b) Электротехники и электроники
- c) Психологического консультирования
- d) Автоматизации производственных линий

Правильный ответ: b

16. Какие операции Mathcad выполняет автоматически при вводе уравнений?

- a) Создает музыку
- b) Производит вычисление корней уравнения
- c) Вычисляет интеграл и производную
- d) Отправляет SMS-сообщения

Правильный ответ: с

17. Сколько пар выводов имеет классический четырёхполюсник?

- a) Одну пару
- b) Две пары
- c) Три пары
- d) Любое количество пар

Правильный ответ: b

18. В чём отличие активного четырёхполюсника от пассивного?

- a) Наличие независимых источников энергии
- b) Отсутствие входных портов
- c) Ограниченное число возможных нагрузок
- d) Все четыре вывода объединены в один узел

Правильный ответ: a

19. Какой параметр характеризует соотношение между напряжением на входе и выходе четырёхполюсника?

- a) Ток короткого замыкания
- b) Коэффициент передачи
- c) Мощность потребления
- d) Рабочая температура

Правильный ответ: b

20. Входное сопротивление четырёхполюсника определяется как:

- a) Сумма сопротивлений всех элементов
- b) Отношение входного напряжения к входному току
- c) Произведение ёмкости и индуктивности
- d) Постоянная величина независимо от условий эксплуатации

Правильный ответ: b

21. Какой четырёхполюсник считается взаимным?

- a) Его характеристики зависят от порядка включения входов и выходов
- b) Электрическая связь отсутствует между входом и выходом
- c) Свойства одинаковые независимо от направления потока энергии
- d) Всегда работает в активном режиме

Правильный ответ: с

22. Линейный четырёхполюсник отличается от нелинейного тем, что:

- a) Используются только источники питания
- b) Соблюдается закон пропорциональности (принцип суперпозиции)
- c) В нём отсутствуют пассивные элементы
- d) Используется исключительно цифровая обработка сигналов

Правильный ответ: b

23. Для чего проводят измерения коэффициента отражения четырёхполюсника?

- a) Чтобы определить цвет корпуса прибора
- b) Для оценки качества согласования с нагрузкой
- c) Чтобы проверить температурную стабильность
- d) Для измерения массы изделия

Правильный ответ: b

24. Что позволяет определить частотный анализ четырёхполюсника?

- a) Уровень шума окружающей среды
- b) Оптимальную частоту коммутации
- c) Диапазон частот, в котором сохраняется стабильная передача сигнала
- d) Время отклика системы на внешнее воздействие

Правильный ответ: c

25. Где четырёхполюсники часто встречаются в бытовой технике?

- a) В зарядных устройствах мобильных телефонов
- b) В конструкциях мебели
- c) В зубных щётках
- d) В кулинарных рецептах

Правильный ответ: a

26. Трансформатор является примером какого типа четырёхполюсника?

- a) Линейного пассивного
- b) Нелинейного активного
- c) Непропускающего высокочастотные сигналы
- d) Активного источника питания

Правильный ответ: a

27. Что такое четырёхполюсник и какими основными параметрами он характеризуется?

- a) Это устройство с одним входом и одним выходом
- b) Это система с четырьмя независимыми входами
- c) Это устройство с двумя парами полюсов (четырьмя клеммами), используемое для передачи сигналов
- d) Это специальный генератор электрических импульсов

Правильный ответ: c

28. Какие типы матриц используются для описания характеристик четырёхполюсников?

- a) Matrices X и W
- b) Matrices Y, Z, H, ABCD
- c) Only matrix Y
- d) Matrix Q and P

Правильный ответ: b

29. Опишите классификацию четырёхполюсников по типу соединения цепей.

- a) Соединение звездой и треугольником
- b) Последовательное, параллельное и смешанное соединение
- c) Магнитное и оптическое соединение
- d) Короткое замыкание и холостой ход

Правильный ответ: b

30. Принцип построения эквивалентных схем четырёхполюсников:

- a) Замена сложного устройства простым эквивалентом
- b) Объединение активных и пассивных частей в одно целое
- c) Добавление дополнительных сопротивлений
- d) Повторение оригинальной схемы

Правильный ответ: a

ОПК-4.

31. Что такое четырёхполюсник?

- a) Устройство с четырьмя выходами
- b) Аппарат для хранения энергии
- c) Устройство с двумя парами полюсов (4 терминала)
- d) Катушка индуктивности с двумя обмотками

Правильный ответ: c

32. Основной функцией четырёхполюсника является:

- a) Накопление заряда
- b) Генерация электричества
- c) Передача сигнала от входа к выходу
- d) Прямой нагрев проводов

Правильный ответ: c

33. Основным параметром четырёхполюсника является:

- a) Температура нагрева
- b) Длина кабеля
- c) Коэффициент передачи
- d) Масса металла

Правильный ответ: c

34. Что показывает коэффициент передачи четырёхполюсника?

- a) Качество покрытия сигнального диапазона
- b) Степень защиты от электромагнитных помех
- c) Отношение выходного сигнала к входному
- d) Интенсивность охлаждения устройства

Правильный ответ: c

35. Какие четырёхполюсники называют активными?

- a) Без внутренних источников энергии
- b) Имеют внутренний источник энергии
- c) Только передают напряжение
- d) Работают только на постоянном токе

Правильный ответ: b

36. Чем отличаются симметричные и несимметричные четырёхполюсники?

- a) Материалом изготовления
- b) Количеством полюсов
- c) Распределением входных и выходных характеристик
- d) Плотностью упаковки деталей

Правильный ответ: c

37. Что измеряют при помощи анализа по постоянному току (DC Analysis)?

- a) Частоту колебаний
- b) Токи и напряжения при нулевых начальных условиях
- c) Затухание сигнала
- d) Радиус зоны покрытия антенны

Правильный ответ: b

38. Зачем нужен временной анализ (Transient Analysis)?

- a) Измерение периодичности световых вспышек
- b) Оценка динамики сигналов во времени
- c) Анализ работы механических узлов
- d) Проверка теплопередачи устройства

Правильный ответ: b

39. Наиболее распространённое применение четырёхполюсников:

- a) Строительство дорог
- b) Телекоммуникационные сети
- c) Судостроительство
- d) Медицины

Правильный ответ: b

40. Какой четырёхполюсник применяется в фильтрах верхних частот?

- a) Балластный регулятор
- b) LC-контуры и полосовые фильтры
- c) Аккумулятор
- d) Индикатор температуры

Правильный ответ: b

41. Главная функция программы Electronics Workbench:

- a) Оформление документов
- b) Моделирование и анализ электрических схем
- c) Монтаж видеороликов
- d) Фотошопирование изображений

Правильный ответ: b

42. Какие инструменты есть в панели инструментов Electronics Workbench?

- a) Виртуальные аналоги осциллографа, вольтметра и амперметра
- b) Калькуляторы стоимости запчастей
- c) Автофорсаж с ускоренной загрузкой страниц
- d) Онлайн-магазин запчастей

Правильный ответ: a

43. Какие виды анализа возможны в Electronics Workbench?

- a) Только анализ постоянных токов (DC Analysis)
- b) Только временные анализы (Transient Analysis)
- c) Временные, постоянные и частотные (AC Analysis)

d) Только тепловые анализы

Правильный ответ: с

44. Для чего служит осциллограф в Electronics Workbench?

- a) Показать динамику сигнала во времени
- b) Найти неисправные детали в компьютере
- c) Создать дизайн сайта
- d) Выполнить сетевые коммуникации

Правильный ответ: а

45. Mathcad позволяет рассчитывать:

- a) Стоимость аренды автомобиля
- b) Переходные процессы в RL-цепях
- c) Популярность кинофильмов
- d) Топливо на заправке

Правильный ответ: b

46. В Mathcad можно строить:

- a) Гранитные скульптуры
- b) Таблицы и графики результатов расчётов
- c) Экономические прогнозы рынка недвижимости
- d) Семейные родословные деревья

Правильный ответ: b

47. Курсовой проект по теме «Методы расчета электрических цепей» предусматривает:

- a) Овладение методами расчёта электрических цепей
- b) Изучение биологии животных
- c) Совершенствование кулинарных рецептов
- d) Участие в спортивных соревнованиях

Правильный ответ: а

48. Что должно входить в курсовую работу по теме четырёхполюсников?

- a) Анализ работы ресторанного бизнеса
- b) Расчёт и моделирование электрических цепей
- c) Проект ландшафтного дизайна сада
- d) Расшифровка генетического кода человека

Правильный ответ: b

49. Что оценивает коэффициент передачи четырёхполюсника?

- a) Физическую прочность устройства
- b) Качество звуковоспроизведения
- c) Степень снижения скорости интернета
- d) Отношение выходного сигнала к входному

Правильный ответ: d

50. Какая программа применяется для моделирования электрических схем и их анализа?

- a) Adobe Photoshop
- b) Microsoft Word
- c) AutoCAD
- d) Electronics Workbench

Правильный ответ: d

Ключ к тесту:

1.a	2.b	3.a	4.d	5.b	6.a	7.b	8.c	9.d	10.b
11.c	12.4	13.4	14.c	15.b	16.c	17.b	18.a	19.b	20.b
21.c	22.b	23.b	24.c	25.a	26.a	27.c	28.b	29.b	30.a
31.c	32.c	33.c	34.c	35.b	36.c	37.b	38.b	39.b	40.b
41.b	42.a	43.c	44.a	45.b	46.b	47.a	48.b	49.d	50.d

Шкала оценивания результатов тестирования

% верных решений (ответов)	Шкала оценивания
85 - 100	отлично
70 - 84	хорошо
50- 69	удовлетворительно
0 - 49	неудовлетворительно

6.2.3. Индивидуальные задания для курсовой работы (проекта)

Обучающиеся выбирают вариант по последней цифры студенческого билета. Во всех случаях тема курсовой работы должна быть согласована с научным руководителем.

Тематика курсовых работ

«Методы расчета электрических цепейсодержащих четырехполюсники и управляемые источники. Вариант___».

Шкала оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	ставится за работу, которая характеризуется использованием большого количества новейших литературных источников, глубоким анализом привлеченного материала, творческим подходом к его изложению, знанием закономерностей функционирования современной правовой системы, основных понятий, категорий и инструментов права, основных особенностей ведущих школ и направлений юридической науки; умением анализировать и интерпретировать данные отечественной и зарубежной статистики о правовых процессах и явлениях, выявлять тенденции, прогнозировать возможность их развития в будущем, выявлять проблемы правового характера при анализе конкретных ситуаций, предлагать способы их решения, оценивать риски и возможные правовые последствия тех или иных явлений, происходящих в юриспруденции. Работа по НИР получает наивысшую оценку в случае одновременного выполнения следующих условий:

	а) объект исследования описан с предельно широким привлечением источников (как внутренних, так и внешних), на него составлено соответствующее досье, в которое скопированы все использованные материалы; б) самостоятельно и корректно (т.е. в соответствии с реальными фактами) сделаны выводы из анализа досье; в) выявлена взаимосвязь полученных результатов с общетеоретическими проблемами курса микроэкономики. Вынесенные в Приложение материалы могут повысить общую оценку за курсовую работу.
«Хорошо»	ставится за работу, написанную на достаточно высоком теоретическом уровне, в полной мере раскрывающую содержание темы курсовой, с приведенным фактическим материалом, по которому сделаны правильные выводы и обобщения, произведена увязка теории с практикой современной действительности, правильно оформленную работу.
«Удовлетворительно»	ставится за курсовую работу, в которой недостаточно полно освещены узловые вопросы темы, работа написана на базе очень небольшого количества источников, либо на базе устаревших источников.
«Неудовлетворительно»	ставится за работу, переписанную с одного или нескольких источников. Работа в рамках НИР оценивается неудовлетворительно в случае нарушения требований задания.

6.3.ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Спецразделы ТОЭ»:

ОПК-3. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

1. Дайте определение понятия «четырёхполюсник». Какова его основная задача?
2. В чём отличие активного четырёхполюсника от пассивного?
3. Приведите примеры симметричных и несимметричных четырёхполюсников.
4. Зачем применяют линеаризацию четырёхполюсников?
5. Назовите два способа подключения внешнего воздействия к четырёхполюснику.
6. Как устроены входная и выходная цепи четырёхполюсника?
7. Как определяют число полюсов четырёхполюсника?
8. Когда четырёхполюсник считается активным элементом цепи?
9. Можно ли считать транзистор четырёхполюсником? Ответ аргументируйте.

10. Какие ограничения накладывает требование симметрии на параметры четырёхполюсника?
11. Какие физические величины характеризуют передачу сигнала через четырёхполюсник?
12. Чем отличается прямой коэффициент передачи от обратного?
13. Как связаны между собой параметры A , B , C и D четырёхполюсника?
14. Какие факторы влияют на величину комплексного коэффициента передачи четырёхполюсника?
15. Какие показатели оценивают фазовый сдвиг сигнала в четырёхполюснике?
16. Что означает коэффициент отражения и как его находят?
17. Что представляют собой Y - и Z -параметры четырёхполюсника?
18. Почему важно учитывать взаимосвязь между параметрами четырёхполюсника?
19. Что понимают под условием согласования четырёхполюсника?
20. Может ли активный четырёхполюсник обеспечить идеальный коэффициент передачи? Аргументируйте ваш ответ.
21. Как подразделяют четырёхполюсники по числу реактивных элементов?
22. Какие требования предъявляются к активному элементу четырёхполюсника?
23. В чём суть принципа взаимности четырёхполюсников?
24. Что такое устойчивый четырёхполюсник и как проверить устойчивость?
25. Чем принципиально различаются частотно-зависимые и частотно-независимые четырёхполюсники?
26. Какие признаки свидетельствуют о нарушении устойчивого режима работы четырёхполюсника?
27. Могут ли активные четырёхполюсники обеспечивать двустороннюю связь?
28. Что определяет границу между активным и пассивным четырёхполюсником?
29. Чем обусловлена необходимость учёта волнового характера распространения сигнала в четырёхполюсниках?
30. В каком случае говорят о частотной избирательности четырёхполюсника?
31. Какие приборы используют для измерения параметров четырёхполюсника?
32. Как экспериментально определить коэффициент передачи четырёхполюсника?
33. Какие меры принимаются для уменьшения ошибок при измерениях параметров четырёхполюсника?

34. Как проводится проверка согласованности активной и пассивной частей четырёхполюсника?
35. Почему важен учёт внешних воздействий при проведении измерений четырёхполюсника?
36. Как оцениваются потери энергии в четырёхполюснике экспериментально?
37. Какими способами оценивается стабильность четырёхполюсника в ходе эксперимента?
38. Какие особые сложности возникают при измерении параметров высокочастотных четырёхполюсников?
39. Как влияет температура окружающей среды на точность измерений параметров четырёхполюсника?
40. Как выбрать оптимальный диапазон измерений при исследовании четырёхполюсника?

ОПК-4. Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин

1. Что называется четырёхполюсником и каково его основное назначение?
2. В чём разница между активным и пассивным четырёхполюсником?
3. Как разделить четырёхполюсники на симметричные и несимметричные?
4. Для чего применяется линеаризация четырёхполюсников?
5. Какие типы входных и выходных цепей характерны для четырёхполюсника?
6. Приведите пример реального устройства, являющегося четырёхполюсником.
7. Какие внешние цепи можно подключить к четырёхполюснику?
8. Что понимается под термином «реактивный элемент» в четырёхполюснике?
9. Какие элементы относятся к пассивным составляющим четырёхполюсника?
10. Как проявляется эффект нелинейности в четырёхполюснике?
11. Что такое коэффициент передачи четырёхполюсника и как он рассчитывается?
12. Какие фазы сигнала учитываются при описании работы четырёхполюсника?
13. В чём заключается физическая сущность параметра «коэффициент отражения»?
14. Что означают эквивалентные параметры A, B, C и D четырёхполюсника?

15. Как связаны Y - и Z -параметры четырёхполосника?
16. В каких случаях применяется анализ комплексных коэффициентов передачи?
17. Что значит согласованность четырёхполосника с источником и нагрузкой?
18. Влияют ли частота и мощность сигнала на коэффициент передачи четырёхполосника?
19. Чем обусловлен выбор метода расчёта Y - и Z -параметров?
20. В каких ситуациях целесообразно применять комплексные коэффициенты передачи?
21. Какие категории выделяют среди четырёхполосников по наличию реактивных элементов?
22. Чем отличаются граничные условия между активными и пассивными элементами?
23. Какие условия обеспечивают стабильную работу четырёхполосника?
24. Как проявляются частотные свойства четырёхполосника?
25. В чём особенность реализации принципа взаимности в четырёхполосниках?
26. Что обозначает термин «устойчивость» применительно к четырёхполоснику?
27. Всегда ли возможна реализация взаимности в четырёхполоснике?
28. Какие случаи приводят к нарушению устойчивости четырёхполосника?
29. В чём проявляется неравенство фазовых сдвигов в разных каналах четырёхполосника?
30. Применима ли классификация четырёхполосников по уровню вносимого шума?
31. Какие методы измерения применяются для проверки параметров четырёхполосника?
32. Как проводится измерение коэффициента передачи четырёхполосника?
33. Какие способы измерения комплексных параметров четырёхполосника известны?
34. Как экспериментально определить сопротивление четырёхполосника?
35. Какие внешние факторы влияют на точность измерений четырёхполосника?
36. Как учитывается шум при экспериментальном изучении четырёхполосника?
37. Какие трудности возникают при экспериментальной проверке многорежимных четырёхполосников?

38. Как правильно интерпретировать данные, полученные в результате измерений четырёхполюсника?
39. Существуют ли универсальные методики измерений для любых типов четырёхполюсников?
40. Какие ситуации требуют обязательного подтверждения экспериментальных данных?

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Основной целью проведения промежуточной аттестации является определение степени достижения целей по учебной дисциплине или ее разделам. Осуществляется это проверкой и оценкой уровня теоретических знаний, полученных обучающимися, умения применять их в решении практических задач, степени овладения обучающимися практическими навыками и умениями в объеме требований рабочей программы по дисциплине, а также их умение самостоятельно работать с учебной литературой.

Организация проведения промежуточной аттестации регламентирована «Положением об организации образовательного процесса в федеральном государственном автономном образовательном учреждении «Московский политехнический университет»

6.4.1. Показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования, достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции ОПК - 3. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач				
Этап (уровень)	Критерии оценивания			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
знать	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: знать основные законы естественнонаучных дисциплин и области их применения; понимать принципы и методы алгебры, математического анализа,	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: знать основные законы естественнонаучных дисциплин и области их применения; понимать принципы и методы алгебры, математического	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: знать основные законы естественнонаучных дисциплин и области их применения; понимать принципы и методы алгебры,	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: знать основные законы естественнонаучных дисциплин и области их применения; понимать принципы и методы алгебры,

	дифференциального и интегрального исчислений, численных методов; осознавать физические явления и законы механики, термодинамики, электричества, магнетизма, оптики; видеть взаимосвязь между теоретическими знаниями естественных наук и практическим применением. знать основы физико-математического аппарата, необходимого для постановки и решения исследовательских задач; понимать различные подходы к проведению анализа и моделирования сложных систем; знание методов организации и интерпретации результатов экспериментальных исследований; владеть методологией оценки точности моделей и достоверности выводов. знать ключевые проблемы электроэнергетической отрасли; понимать физику протекающих процессов и механизмы возникновения	анализа, дифференциального и интегрального исчислений, численных методов; осознавать физические явления и законы механики, термодинамики, электричества, магнетизма, оптики; видеть взаимосвязь между теоретическими знаниями естественных наук и практическим применением. знать основы физико-математического аппарата, необходимого для постановки и решения исследовательских задач; понимать различные подходы к проведению анализа и моделирования сложных систем; знание методов организации и интерпретации результатов экспериментальных исследований; владеть методологией оценки точности моделей и достоверности выводов. знать ключевые проблемы электроэнергетической отрасли; понимать физику	математического анализа, дифференциального и интегрального исчислений, численных методов; осознавать физические явления и законы механики, термодинамики, электричества, магнетизма, оптики; видеть взаимосвязь между теоретическими знаниями естественных наук и практическим применением. знать основы физико-математического аппарата, необходимого для постановки и решения исследовательских задач; понимать различные подходы к проведению анализа и моделирования сложных систем; знание методов организации и интерпретации результатов экспериментальных исследований; владеть методологией оценки точности	математического анализа, дифференциального и интегрального исчислений, численных методов; осознавать физические явления и законы механики, термодинамики, электричества, магнетизма, оптики; видеть взаимосвязь между теоретическими знаниями естественных наук и практическим применением. знать основы физико-математического аппарата, необходимого для постановки и решения исследовательских задач; понимать различные подходы к проведению анализа и моделирования сложных систем; знание методов организации и интерпретации результатов экспериментальных исследований; владеть методологией оценки точности выводов.
--	--	---	---	--

	неисправностей оборудования; знать современные методы диагностики состояния электротехнического оборудования; уметь анализировать техническую документацию и нормативные акты.	протекающих процессов и механизмы возникновения неисправностей оборудования; знать современные методы диагностики состояния электротехнического оборудования; уметь анализировать техническую документацию и нормативные акты.	моделей и достоверности выводов. знать ключевые проблемы электроэнергетической отрасли; понимать физику протекающих процессов и механизмы возникновения неисправностей оборудования; знать современные методы диагностики состояния электротехнического оборудования; уметь анализировать техническую документацию и нормативные акты.	знать ключевые проблемы электроэнергетической отрасли; понимать физику протекающих процессов и механизмы возникновения неисправностей оборудования; знать современные методы диагностики состояния электротехнического оборудования; уметь анализировать техническую документацию и нормативные акты.
уметь	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет: применять знания законов природы и математики при анализе физических процессов и явлений; демонстрировать умение интерпретировать полученные данные и выявлять закономерности в экспериментальных исследованиях; формулировать выводы и обоснованно выбирать методы	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: уметь применять знания законов природы и математики при анализе физических процессов и явлений; демонстрировать умение интерпретировать полученные данные и выявлять закономерности в экспериментальных исследованиях;	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: уметь применять знания законов природы и математики при анализе физических процессов и явлений; демонстрировать умение интерпретировать полученные данные и выявлять закономерности в	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: уметь применять знания законов природы и математики при анализе физических процессов и явлений; демонстрировать умение интерпретировать полученные данные и выявлять закономерности в экспериментальн

исследований на основе фундаментальных научных принципов. способность ставить задачи и определять цели исследований в своей профессиональной деятельности; умения выбрать адекватные модели и методики анализа и расчета при выполнении проектов; навыки разработки алгоритмов и методик математического моделирования и компьютерного сопровождения экспериментов; способность обрабатывать результаты измерений и оценивать погрешности вычислений. уметь выявлять причины сбоев и отказов электрооборудования; планировать эксперименты и измерения для проверки работоспособности системы электроснабжения; самостоятельно разрабатывать рекомендации по повышению надежности и эффективности функционирования энергосистем; эффективно	формулировать выводы и обоснованно выбирать методы исследований на основе фундаментальных научных принципов. способность ставить задачи и определять цели исследований в своей профессиональной деятельности; умения выбрать адекватные модели и методики анализа и расчета при выполнении проектов; навыки разработки алгоритмов и методик математического моделирования и компьютерного сопровождения экспериментов; способность обрабатывать результаты измерений и оценивать погрешности вычислений. уметь выявлять причины сбоев и отказов электрооборудования; планировать эксперименты и измерения для проверки работоспособности системы электроснабжения; самостоятельно разрабатывать рекомендации по	экспериментальным исследованиях; формулировать выводы и обоснованно выбирать методы исследований на основе фундаментальных научных принципов. способность ставить задачи и определять цели исследований в своей профессиональной деятельности; умения выбрать адекватные модели и методики анализа и расчета при выполнении проектов; навыки разработки алгоритмов и методик математического моделирования и компьютерного сопровождения экспериментов; способность обрабатывать результаты измерений и оценивать погрешности вычислений. уметь выявлять причины сбоев и отказов электрооборудования; планировать эксперименты и	ых исследованиях; формулировать выводы и обоснованно выбирать методы исследований на основе фундаментальных научных принципов. способность ставить задачи и определять цели исследований в своей профессиональной деятельности; умения выбрать адекватные модели и методики анализа и расчета при выполнении проектов; навыки разработки алгоритмов и методик математического моделирования и компьютерного сопровождения экспериментов; способность обрабатывать результаты измерений и оценивать погрешности вычислений. уметь выявлять причины сбоев и отказов электрооборудования; планировать эксперименты и измерения для проверки работоспособности системы электроснабжения
--	--	---	--

	использовать методы аналитического и экспериментального исследования в практической деятельности.	повышению надежности и эффективности функционирования энергосистем; эффективно использовать методы аналитического и экспериментального исследования в практической деятельности.	измерения для проверки работоспособности системы электроснабжения; самостоятельно разрабатывать рекомендации по повышению надежности и эффективности функционирования энергосистем; эффективно использовать методы аналитического и экспериментального исследования в практической деятельности.	; самостоятельно разрабатывать рекомендации по повышению надежности и эффективности функционирования энергосистем; эффективно использовать методы аналитического и экспериментального исследования в практической деятельности.
владеть	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет: навыками самостоятельного планирования экспериментов и обработки полученных результатов; способности правильно подбирать соответствующие математические инструменты для описания физических явлений; развитие критического мышления и аналитических способностей применительно к научным дисциплинам; опыт работы с научной	Обучающийся владеет в неполном объеме и проявляет недостаточность владения: самостоятельного планирования экспериментов и обработки полученных результатов; способности правильно подбирать соответствующие математические инструменты для описания физических явлений; развитие критического мышления и аналитических способностей применительно к научным дисциплинам; опыт	Обучающимся допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения, частично владеет: Навыками самостоятельного планирования экспериментов и обработки полученных результатов; способности правильно подбирать соответствующие математические инструменты для описания физических явлений; развитие критического	Обучающийся свободно применяет полученные навыки, в полном объеме владеет: Навыками самостоятельного планирования экспериментов и обработки полученных результатов; способности правильно подбирать соответствующие математические инструменты для описания физических явлений; развитие критического мышления и аналитических способностей применительно к

литературой и специализированными источниками для повышения собственной компетенции. практическое владение техникой выполнения теоретических расчетов и обработки эмпирических данных; навык грамотного построения гипотез и составления отчетов по результатам исследований; опыт самостоятельного проведения лабораторно-экспериментальной работы и подготовки технических документов; совершенствование профессионального мастерства путем постоянного изучения современных технологий и новых методов науки и техники. быть способным грамотно интерпретировать показания измерительных приборов и датчиков; иметь навыки быстрого принятия решений в аварийных ситуациях; обладать способностью собирать и систематизировать необходимую	работы с научной литературой и специализированными источниками для повышения собственной компетенции. практическое владение техникой выполнения теоретических расчетов и обработки эмпирических данных; навык грамотного построения гипотез и составления отчетов по результатам исследований; опыт самостоятельного проведения лабораторно-экспериментальной работы и подготовки технических документов; совершенствование профессионального мастерства путем постоянного изучения современных технологий и новых методов науки и техники. быть способным грамотно интерпретировать показания измерительных приборов и датчиков; иметь навыки быстрого принятия решений в аварийных ситуациях; обладать способностью	мышления и аналитических способностей применительно к научным дисциплинам; опыт работы с научной литературой и специализированными источниками для повышения собственной компетенции. практическое владение техникой выполнения теоретических расчетов и обработки эмпирических данных; навык грамотного построения гипотез и составления отчетов по результатам исследований; опыт самостоятельного проведения лабораторно-экспериментальной работы и подготовки технических документов; совершенствование профессионального мастерства путем постоянного изучения современных технологий и новых методов науки и техники.	научным дисциплинам; опыт работы с научной литературой и специализированными источниками для повышения собственной компетенции. практическое владение техникой выполнения теоретических расчетов и обработки эмпирических данных; навык грамотного построения гипотез и составления отчетов по результатам исследований; опыт самостоятельного проведения лабораторно-экспериментальной работы и подготовки технических документов; совершенствование профессионального мастерства путем постоянного изучения современных технологий и новых методов науки и техники. быть способным грамотно интерпретировать показания измерительных
--	--	--	---

	информацию для выявления нарушений технологического процесса; свободно ориентироваться в современной технической литературе и источниках нормативных актов.	собирать и систематизировать необходимую информацию для выявления нарушений технологического процесса; свободно ориентироваться в современной технической литературе и источниках нормативных актов.	быть способным грамотно интерпретировать показания измерительных приборов и датчиков; иметь навыки быстрого принятия решений в аварийных ситуациях; обладать способностью собирать и систематизировать необходимую информацию для выявления нарушений технологического процесса; свободно ориентироваться в современной технической литературе и источниках нормативных актов.	приборов и датчиков; иметь навыки быстрого принятия решений в аварийных ситуациях; обладать способностью собирать и систематизировать необходимую информацию для выявления нарушений технологического процесса; свободно ориентироваться в современной технической литературе и источниках нормативных актов.
--	---	--	--	---

Код и наименование компетенции ОПК-4. Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин

Этап (уровень)	Критерии оценивания			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
знать	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: знать основные понятия и законы электротехники; разбираться в теории цепей и сущности электромагнитных явлений; понимать принципы,	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: знать основные понятия и законы электротехники; разбираться в теории цепей и сущности электромагнитных явлений; понимать принципы,	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: знать основные понятия и законы электротехники; разбираться в теории цепей и сущности электромагнитных	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: знать основные понятия и законы электротехники; разбираться в теории цепей и сущности электромагнитных явлений;

	применяемые при проектировании электрических цепей и машин. знать типовые методики расчета электрических цепей и машин; владеть принципами оптимизации режимов работы электрооборудования; знать правила оперативной коррекции схем и условий эксплуатации электрической аппаратуры. знать основные положения теории электромагнитного поля; владеть методиками анализа и моделирования электрических цепей и машин; разбираться в расчетах электромеханических величин; понимать влияние конструктивных особенностей и материалов на характеристики электрических устройств.	применяемые при проектировании электрических цепей и машин. знать типовые методики расчета электрических цепей и машин; владеть принципами оптимизации режимов работы электрооборудования; знать правила оперативной коррекции схем и условий эксплуатации электрической аппаратуры. знать основные положения теории электромагнитного поля; владеть методиками анализа и моделирования электрических цепей и машин; разбираться в расчетах электромеханических величин; понимать влияние конструктивных особенностей и материалов на характеристики электрических устройств.	ых явлений; понимать принципы, применяемые при проектировании электрических цепей и машин. знать типовые методики расчета электрических цепей и электрических машин; владеть принципами оптимизации режимов работы электрооборудования; знать правила оперативной коррекции схем и условий эксплуатации электрической аппаратуры. знать основные положения теории электромагнитного поля; владеть методиками анализа и моделирования электрических цепей и машин; разбираться в расчетах электромеханических величин; понимать влияние конструктивных особенностей и материалов на характеристики электрических устройств.	понимать принципы, применяемые при проектировании электрических цепей и машин. знать типовые методики расчета электрических цепей и электрических машин; владеть принципами оптимизации режимов работы электрооборудования; знать правила оперативной коррекции схем и условий эксплуатации электрической аппаратуры. знать основные положения теории электромагнитного поля; владеть методиками анализа и моделирования электрических цепей и машин; разбираться в расчетах электромеханических величин; понимать влияние конструктивных особенностей и материалов на характеристики электрических устройств.
уметь	Обучающийся не умеет или в	Обучающийся демонстрирует	Обучающийся демонстрирует	Обучающийся демонстрирует

недостаточной степени умеет: уметь рассчитывать электрические цепи различной сложности; строить эквивалентные схемы замещения реальных устройств; анализировать переходные процессы в электрических машинах; пользоваться современными средствами вычислительной техники и программного обеспечения для проектирования и расчёта электрических схем. уметь создавать методики расчета для конкретных типов электрических сетей и установок; оперативно изменять режимы работы электроцепей и машин при изменении внешних факторов или возникновении неполадок; организовывать мониторинг рабочих характеристик электрооборудования и своевременно вносить изменения в рабочие схемы и режимы. уметь составлять расчетные схемы электрических цепей и электрических машин; выбирать оптимальную схему	неполное соответствие следующих умений: уметь рассчитывать электрические цепи различной сложности; строить эквивалентные схемы замещения реальных устройств; анализировать переходные процессы в электрических машинах; пользоваться современными средствами вычислительной техники и программного обеспечения для проектирования и расчёта электрических схем. уметь создавать методики расчета для конкретных типов электрических сетей и установок; оперативно изменять режимы работы электроцепей и машин при изменении внешних факторов или возникновении неполадок; организовывать мониторинг рабочих характеристик электрооборудования и своевременно вносить изменения в рабочие схемы и	частичное соответствие следующих умений: уметь рассчитывать электрические цепи различной сложности; строить эквивалентные схемы замещения реальных устройств; анализировать переходные процессы в электрических машинах; пользоваться современными средствами вычислительной техники и программного обеспечения для проектирования и расчёта электрических схем. уметь создавать методики расчета для конкретных типов электрических сетей и установок; оперативно изменять режимы работы электроцепей и машин при изменении внешних факторов или возникновении неполадок; организовывать мониторинг	полное соответствие следующих умений: уметь рассчитывать электрические цепи различной сложности; строить эквивалентные схемы замещения реальных устройств; анализировать переходные процессы в электрических машинах; пользоваться современными средствами вычислительной техники и программного обеспечения для проектирования и расчёта электрических схем. уметь создавать методики расчета для конкретных типов электрических сетей и установок; оперативно изменять режимы работы электроцепей и машин при изменении внешних факторов или возникновении неполадок; организовывать мониторинг рабочих характеристик электрооборудования и
---	---	---	--

	замещения для конкретного типа устройства; проводить испытания электрических аппаратов и контролировать качество проводимого тестирования; применять современные программы и оборудование для автоматизации расчетов и моделирования.	режимы. уметь составлять расчетные схемы электрических цепей и электрических машин; выбирать оптимальную схему замещения для конкретного типа устройства; проводить испытания электрических аппаратов и контролировать качество проводимого тестирования; применять современные программы и оборудование для автоматизации расчетов и моделирования.	рабочих характеристик электрооборудования и своевременно вносить изменения в рабочие схемы и режимы. уметь составлять расчетные схемы электрических цепей и электрических машин; выбирать оптимальную схему замещения для конкретного типа устройства; проводить испытания электрических аппаратов и контролировать качество проводимого тестирования; применять современные программы и оборудование для автоматизации расчетов и моделирования.	своевременно вносить изменения в рабочие схемы и режимы. уметь составлять расчетные схемы электрических цепей и электрических машин; выбирать оптимальную схему замещения для конкретного типа устройства; проводить испытания электрических аппаратов и контролировать качество проводимого тестирования; применять современные программы и оборудование для автоматизации расчетов и моделирования.
владеть	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками: свободно оперировать основными законами электротехники и формулами расчётов; уверенно решать практические задачи проектирования и эксплуатации	Обучающийся владеет в неполном объеме и проявляет недостаточность владения навыками: свободно оперировать основными законами электротехники и формулами расчётов; уверенно решать	Обучающимся допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения, частично владеет навыками: свободно оперировать основными законами электротехники	Обучающийся свободно применяет полученные навыки, в полном объеме владеет навыками: свободно оперировать основными законами электротехники и формулами расчётов;

электроустановок; приобретать новые знания и умения в процессе самообразования и освоения передовых достижений науки и техники в сфере электроэнергетики. быстро адаптироваться к новым условиям работы электрооборудования; владеть способами настройки и регулирования электрического оборудования; уверенно работать с современным оборудованием и инструментами контроля качества электроэнергии. освоить методики экспериментальных исследований электротехнических устройств; приобрести устойчивый навык выполнения электрических и магнитных измерений с использованием современного оборудования; научиться фиксировать результаты измерений и оформлять отчёты согласно установленным стандартам.	практические задачи проектирования и эксплуатации электроустановок; приобретать новые знания и умения в процессе самообразования и освоения передовых достижений науки и техники в сфере электроэнергетики. быстро адаптироваться к новым условиям работы электрооборудования; владеть способами настройки и регулирования электрического оборудования; уверенно работать с современным оборудованием и инструментами контроля качества электроэнергии. освоить методики экспериментальных исследований электротехнических устройств; приобрести устойчивый навык выполнения электрических и магнитных измерений с использованием современного оборудования; научиться фиксировать результаты измерений и оформлять отчёты согласно	и формулами расчётов; уверенно решать практические задачи проектирования и эксплуатации электроустановок; приобретать новые знания и умения в процессе самообразования и освоения передовых достижений науки и техники в сфере электроэнергетики. быстро адаптироваться к новым условиям работы электрооборудования; владеть способами настройки и регулирования электрического оборудования; уверенно работать с современным оборудованием и инструментами контроля качества электроэнергии. освоить методики экспериментальных исследований электротехнических устройств; приобрести устойчивый навык выполнения электрических и магнитных	уверенно решать практические задачи проектирования и эксплуатации электроустановок; приобретать новые знания и умения в процессе самообразования и освоения передовых достижений науки и техники в сфере электроэнергетики. быстро адаптироваться к новым условиям работы электрооборудования; владеть способами настройки и регулирования электрического оборудования; уверенно работать с современным оборудованием и инструментами контроля качества электроэнергии. освоить методики экспериментальных исследований электротехнических устройств; приобрести устойчивый навык выполнения электрических и магнитных измерений с использованием современного оборудования; научиться фиксировать результаты
--	--	---	--

		установленным стандартам.	измерений с использованием современного оборудования; научиться фиксировать результаты измерений и оформлять отчёты согласно установленным стандартам.	измерений и оформлять отчёты согласно установленным стандартам.
--	--	------------------------------	---	---

6.4.2. Методика оценивания результатов промежуточной аттестации

Показателями оценивания компетенций на этапе промежуточной аттестации по дисциплине «Спецразделы ТОЭ» являются результаты обучения по дисциплине.

Оценочный лист результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Знания	Умения	Навыки	Уровень сформированности компетенции на данном этапе / оценка
ОПК - 3. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	знать основные законы естественнонаучных дисциплин и области их применения; понимать принципы и методы алгебры, математического анализа, дифференциального и интегрального исчисления, численных методов; осознавать физические явления и законы механики, термодинамики, электричества, магнетизма, оптики; видеть взаимосвязь между теоретическими знаниями естественных наук и практическим	на уровне умений: применять знания законов природы и математики при анализе физических процессов и явлений; демонстрировать умение интерпретировать полученные данные и выявлять закономерности в экспериментальных исследованиях; формулировать выводы и обоснованно выбирать методы исследований на основе фундаментальных научных принципов. способность ставить задачи и определять цели исследований в	на уровне навыков: самостоятельного планирования экспериментов и обработки полученных результатов; способности правильно подбирать соответствующие математические инструменты для описания физических явлений; развитие критического мышления и аналитических способностей применительно к научным дисциплинам; опыт работы с научной литературой и специализированными источниками для повышения собственной	

	применением. знать основы физико-математического аппарата, необходимого для постановки и решения исследовательских задач; понимать различные подходы к проведению анализа и моделирования сложных систем; знание методов организации и интерпретации результатов экспериментальных исследований; владеть методологией оценки точности моделей и достоверности выводов. знать ключевые проблемы электроэнергетической отрасли; понимать физику протекающих процессов и механизмы возникновения неисправностей оборудования; знать современные методы диагностики состояния электротехнического оборудования; уметь анализировать техническую документацию и нормативные акты.	своей профессиональной деятельности; умения выбрать адекватные модели и методики анализа и расчета при выполнении проектов; навыки разработки алгоритмов и методик математического моделирования и компьютерного сопровождения экспериментов; способность обрабатывать результаты измерений и оценивать погрешности вычислений. уметь выявлять причины сбоев и отказов электрооборудования; планировать эксперименты и измерения для проверки работоспособности системы электроснабжения; самостоятельно разрабатывать рекомендации по повышению надежности и эффективности функционирования энергосистем; эффективно использовать методы аналитического и экспериментального исследования в практической деятельности.	компетенции. практическое владение техникой выполнения теоретических расчетов и обработки эмпирических данных; навык грамотного построения гипотез и составления отчетов по результатам исследований; опыт самостоятельного проведения лабораторно-экспериментальной работы и подготовки технических документов; совершенствование профессионального мастерства путем постоянного изучения современных технологий и новых методов науки и техники. быть способным грамотно интерпретировать показания измерительных приборов и датчиков; иметь навыки быстрого принятия решений в аварийных ситуациях; обладать способностью собирать и систематизировать необходимую информацию для выявления нарушений	
--	---	--	---	--

			технологического процесса; свободно ориентироваться в современной технической литературе и источниках нормативных актов.	
Оценка по дисциплине (среднее арифметическое)				

Оценочный лист результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Знания	Умения	Навыки	Уровень сформированности компетенции на данном этапе / оценка
ОПК-4. Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	знать основные законы, знать основные понятия и законы электротехники; разбираться в теории цепей и сущности электромагнитных явлений; понимать принципы, применяемые при проектировании электрических цепей и машин. знать типовые методики расчета электрических цепей и электрических машин; владеть принципами оптимизации режимов работы электрооборудования; знать правила оперативной коррекции схем и условий эксплуатации электрической аппаратуры. знать основные	на уровне умений: уметь рассчитывать электрические цепи различной сложности; строить эквивалентные схемы замещения реальных устройств; анализировать переходные процессы в электрических машинах; пользоваться современными средствами вычислительной техники и программного обеспечения для проектирования и расчёта электрических схем. уметь создавать методики расчета для конкретных типов электрических сетей и установок; оперативно изменять режимы	на уровне навыков: свободно оперировать основными законами электротехники и формулами расчётов; уверенно решать практические задачи проектирования и эксплуатации электроустановок; приобретать новые знания и умения в процессе самообразования и освоения передовых достижений науки и техники в сфере электроэнергетики. быстро адаптироваться к новым условиям работы электрооборудования; владеть способами настройки и регулирования электрического	

	положения теории электромагнитного поля; владеть методиками анализа и моделирования электрических цепей и машин; разбираться в расчетах электромеханических величин; понимать влияние конструктивных особенностей и материалов на характеристики электрических устройств.	работы электроцепей и машин при изменении внешних факторов или возникновении неполадок; организовывать мониторинг рабочих характеристик электрооборудования и своевременно вносить изменения в рабочие схемы и режимы. уметь составлять расчетные схемы электрических цепей и электрических машин; выбирать оптимальную схему замещения для конкретного типа устройства; проводить испытания электрических аппаратов и контролировать качество проводимого тестирования; применять современные программы и оборудование для автоматизации расчетов и моделирования.	оборудования; уверенно работать с современным оборудованием и инструментами контроля качества электроэнергии. освоить методики экспериментальных исследований электротехнических устройств; приобрести устойчивый навык выполнения электрических и магнитных измерений с использованием современного оборудования; научиться фиксировать результаты измерений и оформлять отчёты согласно установленным стандартам.	
Оценка по дисциплине (среднее арифметическое)				

Оценка «отлично» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 4,5 до 5,0.

Оценка «хорошо» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 3,5 до 4,4.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 2,5 до 3,4.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 0 до 2,4.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по дисциплине «Спецразделы ТОЭ», при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

7. Электронная информационно-образовательная среда

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде Чебоксарского института (филиала) Московского политехнического университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), как на территории филиала, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда – совокупность информационных и телекоммуникационных технологий, соответствующих технологических средств, обеспечивающих освоение обучающимися образовательных программ в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся.

Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает:

а) доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), практик;

б) формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы;

в) фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы бакалавриата;

г) проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

д) взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети «Интернет».

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации.

Основными составляющими ЭИОС филиала являются:

а) сайт института в сети Интернет, расположенный по адресу www.polytech21.ru, <https://chebpolytech.ru/> который обеспечивает:

- доступ обучающихся к учебным планам, рабочим программам дисциплин, практик, к изданиям электронных библиотечных систем, электронным информационным и образовательным ресурсам, указанных в рабочих программах (разделы сайта «Сведения об образовательной организации»);

- информирование обучающихся обо всех изменениях учебного процесса (новостная лента сайта, лента анонсов);

- взаимодействие между участниками образовательного процесса (подразделы сайта «Задать вопрос директору»);

б) официальные электронные адреса подразделений и сотрудников института с Яндекс-доменом @polytech21.ru (список контактных данных подразделений Филиала размещен на официальном сайте Филиала в разделе «Контакты», списки контактных официальных электронных данных преподавателей размещены в подразделах «Кафедры») обеспечивают взаимодействие между участниками образовательного процесса;

в) личный кабинет обучающегося (портфолио) (вход в личный кабинет размещен на официальном сайте Филиала в разделе «Студенту» подразделе «Электронная информационно-образовательная среда») включает в себя портфолио студента, электронные ведомости, рейтинг студентов и обеспечивает:

- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательных программ обучающимися,

- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе с сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы,

г) электронные библиотеки, включающие электронные каталоги, полнотекстовые документы и обеспечивающие доступ к учебно-методическим материалам, выпускным квалификационным работам и т.д.:

Чебоксарского института (филиала) - «ИРБИС»

д) электронно-библиотечные системы (ЭБС), включающие электронный каталог и полнотекстовые документы:

- ЭБС «ЛАНЬ» -<https://e.lanbook.com/>

- Образовательная платформа Юрайт - <https://urait.ru>

- IPR SMART -<https://www.iprbookshop.ru/>

е) платформа цифрового образования Политеха -<https://lms.mospolytech.ru/>

ж) система «Антиплагиат» -<https://www.antiplagiat.ru/>

з) система электронного документооборота DIRECTUM Standard — обеспечивает документооборот между Филиалом и Университетом;

и) система «1С Управление ВУЗом Электронный деканат» (Московский политехнический университет) обеспечивает фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательных программ обучающимися;

- к) система «POLYTECH systems» обеспечивает информационное, документальное автоматизированное сопровождение образовательного процесса;
- л) система «Абитуриент» обеспечивает документальное автоматизированное сопровождение работы приемной комиссии

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Потапов, Л. А. Теоретические основы электротехники. Сборник задач : учебное пособие для вузов / Л. А. Потапов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 245 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08894-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/562777> (дата обращения: 29.04.2025).
2. Электротехника в 2 ч. Часть 1: учебник для вузов / под редакцией Ю. Л. Хотунцева. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 243 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06206-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/563851> (дата обращения: 29.04.2025).
3. Новожилов, О. П. Электротехника (теория электрических цепей) в 2 ч. Часть 1. : учебник для вузов / О. П. Новожилов. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 403 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04038-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561737> (дата обращения: 29.04.2025).
4. Новожилов, О. П. Электротехника (теория электрических цепей) в 2 ч. Часть 2. : учебник для вузов / О. П. Новожилов. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 247 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04040-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561738> (дата обращения: 29.04.2025).
5. Основы теории цепей. Сборник задач : учебное пособие для вузов / под редакцией В. П. Попова. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 285 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01473-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560100> (дата обращения: 29.04.2025).

Дополнительная литература:

1. Терехов, В. П. Теоретические основы электротехники. В 2ч. [Текст] : сборник лабораторных работ / В. П. Терехов, И. А. Галкин. - Чебоксары : Изд-во ЧИ МГОУ, 2006. - 60 с.
2. Бессонов, Л. А. Теоретические основы электротехники. В 2 т. Том 1. Электрические цепи : учебник для вузов / Л. А. Бессонов. — 12-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 831 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10731-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/456410> (дата обращения: 29.10.2020). Теоретические основы электротехники: Учеб. для вузов/ К.С. Демирчян, Л.Р. Нейман, Н.В. Коровкин, В.Л. Чечурин. – 4-е изд., доп. для самост. изучения курса. – СПб.: Питер. –Т.1.-2003. –463 с.
3. Теоретические основы электротехники: Учеб. для вузов/ К.С. Демирчян, Л.Р. Нейман, Н.В. Коровкин, В.Л. Чечурин. –4-е изд., доп. для самост. изучения курса. – СПб.: Питер. –Т.2. –2003. –576 с.
4. Методы расчета электрических цепей, содержащих четырехполюсники и управляемые элементы: Методические указания к курсовой работе по теории электрических цепей / УГАТУ. Сост.: Т.И. Гусейнова, Л.С. Медведева – Уфа, 2007, 28 с.

9. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

Профессиональная база данных и информационно-справочные системы	Информация о праве собственности (реквизиты договора)
---	---

Профессиональная база данных и информационно-справочные системы	Информация о праве собственности (реквизиты договора)
Ассоциация инженерного образования России https://aeer.ru/	Совершенствование образования и инженерной деятельности во всех их проявлениях, относящихся к учебному, научному и технологическому направлениям, включая процессы преподавания, консультирования, исследования, разработки инженерных решений, включая нефтегазовую отрасль, трансфера технологий, оказания широкого спектра образовательных услуг, обеспечения связей с общественностью, производством, наукой и интеграции в международное научно-образовательное пространство. свободный доступ
«Союз энергетиков» и инновации в энергетике http://i-r.ru/about/	Профессиональный портал, разработанный совместно с Санкт-Петербургским институтом информатики и автоматизации РАН, представляющий собой гибрид социальной сети и информационной системы с сервисами видеоконференций и подробных интерактивных карт энергосистемы страны
научная электронная библиотека Elibrary http://elibrary.ru/	Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU - это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 26 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов, из которых более 4800 журналов в открытом доступе свободный доступ
Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс] – http://www.edu.ru	Федеральный портал «Российское образование» – уникальный интернет-ресурс в сфере образования и науки. Ежедневно публикует самые актуальные новости, анонсы событий, информационные материалы для широкого круга читателей. Ежедневно на портале размещаются эксклюзивные материалы, интервью с ведущими специалистами – педагогами, психологами, учеными, репортажи и аналитические статьи. Читатели получают доступ к нормативно-правовой базе сферы образования, они могут пользоваться самыми различными полезными сервисами – такими, как онлайн-тестирование, опросы по актуальным темам и т.д.
Гарант (справочно-правовая система) https://www.garant.ru/	Универсальная справочная правовая система, предлагающая исчерпывающую базу нормативных актов, кодексов, законов и т.д.
Федеральная служба интеллектуальной собственности (Роспатент) rospatent.gov.ru	Осуществляет контроль и надзор в сфере правовой охраны и использования результатов интеллектуальной деятельности гражданского, военного, специального и двойного назначения, созданных за счет бюджетных ассигнований федерального бюджета

Название организации	Сокращённое название	Организационно-правовая форма	Отрасль (область деятельности)	Официальный сайт
----------------------	----------------------	-------------------------------	--------------------------------	------------------

Название организации	Сокращённое название	Организационно-правовая форма	Отрасль (область деятельности)	Официальный сайт
Российский союз инженеров	РСИ	Общероссийская общественная организация «Российский союз инженеров» (далее именуемая «Союз») является основанным на членстве общественным объединением, созданным в форме общественной организации	Защита общих интересов и достижения уставных целей объединившихся граждан, осуществляющих свою деятельность на территории более половины субъектов Российской Федерации	https://www.российскийсоюзинженеров.рф/
Российский союз научных и инженерных общественных объединений	РосСНИО	неправительственное, независимое общественное объединение	творческий Союз общественных научных, научно-технических, инженерных, экономических объединений, являющихся юридическими лицами, созданный на основе общности творческих профессиональных интересов ученых, инженеров и специалистов для реализации общих целей и задач.	http://rusea.info

10. Программное обеспечение (лицензионное и свободно распространяемое), используемое при осуществлении образовательного процесса

Аудитория	Программное обеспечение	Информация о праве собственности (реквизиты договора, номер лицензии и т.д.)
-----------	-------------------------	--

№ 2136 Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой среднего профессионального образования/бакалавриата/специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) Лаборатория графики и дизайна Кабинет безопасности жизнедеятельности и экологии	Windows 7 OLPNLAcdmс	договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition. 150-249 Node 2 year Educational Renewal License	Сублицензионный договор № ППИ-126/2023 от 14.12.2023
	Google Chrome	Свободное распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Zoom	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Microsoft Office Standard 2007(Microsoft DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Academic(Microsoft Open License	номер лицензии-42661846 от 30.08.2007) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
№ 2066 Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой среднего профессионального образования/бакалавриата/специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) Кабинет социально-гуманитарных дисциплин	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition. 150-249 Node 2 year Educational Renewal License	Сублицензионный договор № ППИ-126/2023 от 14.12.2023
	Windows 7 OLPNLAcdmс	договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	MathCADv.15	Сублиц.договор №39331/МОС2286 от 6.05.2013) номер лицензии-42661846 от 30.08.2007) (бессрочная лицензия)
	AdobeReader	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Гарант- справочно-правовая система	Договор №С-002-2025 от 09.01.2025
	Yandex браузер	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Microsoft Office Standard 2007(Microsoft DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Academic(Microsoft Open License	номер лицензии-42661846 от 30.08.2007) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	Zoom	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)

№ 103а Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition. 150-249 Node 2 year Educational Renewal License	Сублицензионный договор № ППИ-126/2023 от 14.12.2023
	MS Windows 10 Pro	договор № 392_469.223.3К/19 от 17.12.19 (бессрочная лицензия)
	AdobeReader	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Гарант- справочно-правовая система	Договор №С-002-2025 от 09.01.2025
	Yandex браузер	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Microsoft Office Standard 2007(Microsoft DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Academic(Microsoft Open License	номер лицензии-42661846 от 30.08.2007) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	AIMP	отечественное свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип и номер помещения	Перечень основного оборудования и технических средств обучения
-----------------------	--

Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой среднего профессионального образования/бакалавриата/специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) Лаборатория графики и дизайна Кабинет безопасности жизнедеятельности и экологии № 2126 (г. Чебоксары, ул. К.Маркса, 60)	<u>Оборудование:</u> комплект мебели для учебного процесса; доска учебная; стенды <u>Технические средства обучения:</u> компьютерная техника; мультимедийное оборудование (проектор, экран)
Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой среднего профессионального образования/бакалавриата/ специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) Кабинет социально-гуманитарных дисциплин № 2066 (г. Чебоксары, ул. К.Маркса, 60)	<u>Оборудование:</u> комплект мебели для учебного процесса; доска учебная; стенды <u>Технические средства обучения:</u> компьютерная техника; мультимедийное оборудование (проектор, экран)
Помещение для самостоятельной работы обучающихся № 103а (г. Чебоксары, ул. К.Маркса, 54)	<u>Оборудование:</u> комплект мебели для учебного процесса; <u>Технические средства обучения:</u> компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Филиала

12. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины

Методические указания для занятий лекционного типа

В ходе лекционных занятий обучающемуся необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.

Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из основной и дополнительной литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой дисциплины.

Методические указания для занятий семинарского (практического) типа.

Практические занятия позволяют развивать у обучающегося творческое теоретическое мышление, умение самостоятельно изучать литературу, анализировать практику; учат четко формулировать мысль, вести дискуссию, то есть имеют исключительно важное значение в развитии самостоятельного мышления.

Подготовка к практическому занятию включает два этапа. На первом этапе обучающийся планирует свою самостоятельную работу, которая включает: уяснение

задания на самостоятельную работу; подбор основной и дополнительной литературы; составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.

Второй этап включает непосредственную подготовку к занятию, которая начинается с изучения основной и дополнительной литературы. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. Далее следует подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на практическое занятие или по теме, вынесенной на дискуссию (круглый стол), продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой темы с реальной жизнью.

Готовясь к докладу или выступлению в рамках интерактивной формы (дискуссия, круглый стол), при необходимости следует обратиться за помощью к преподавателю.

Методические указания к самостоятельной работе.

Самостоятельная работа обучающегося является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа обучающегося над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание и количество самостоятельной работы обучающегося определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, практическими заданиями и указаниями преподавателя.

Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

- 1) конспектирование (составление тезисов) лекций;
- 2) выполнение контрольных работ;
- 3) решение задач;
- 4) работу со справочной и методической литературой;
- 5) работу с нормативными правовыми актами;
- 6) выступления с докладами, сообщениями на семинарских занятиях;
- 7) защиту выполненных работ;
- 8) участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
- 9) участие в собеседованиях, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;
- 10) участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- 1) повторения лекционного материала;
- 2) подготовки к практическим занятиям;
- 3) изучения учебной и научной литературы;
- 4) изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
- 5) решения задач, и иных практических заданий
- 6) подготовки к тестированию и т.д.;

7) подготовки к практическим занятиям устных докладов (сообщений);
8) подготовки рефератов по заданию преподавателя;
9) выполнения курсовых работ, предусмотренных учебным планом;
10) выделения наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями на консультациях.

11) проведения самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в данной программе задач, тестов, написания рефератов по отдельным вопросам изучаемой темы.

Текущий контроль осуществляется в форме устных, тестовых опросов, докладов.

В случае пропусков занятий, наличия индивидуального графика обучения и для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок.

13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение по данной дисциплине инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) осуществляется преподавателем с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Для студентов с нарушениями опорно-двигательной функции и с ОВЗ по слуху предусматривается сопровождение лекций и практических занятий мультимедийными средствами, раздаточным материалом.

Для студентов с ОВЗ по зрению предусматривается применение технических средств усиления остаточного зрения, а также предусмотрена возможность разработки аудиоматериалов.

По данной дисциплине обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может осуществляться как в аудитории, так и с использованием электронной информационно-образовательной среды, образовательного портала и электронной почты.

ЛИСТ ДОПОЛНЕНИЙ И ИЗМЕНЕНИЙ
рабочей программы дисциплины

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202__-202__ учебном году на заседании кафедры, протокол №_____ от « » 202__ г.

Внесены дополнения и изменения _____

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202__-202__ учебном году на заседании кафедры, протокол №_____ от « » 202__ г.

Внесены дополнения и изменения _____

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202__-202__ учебном году на заседании кафедры, протокол №_____ от « » 202__ г.

Внесены дополнения и изменения _____

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202__-202__ учебном году на заседании кафедры, протокол №_____ от « » 202__ г.

Внесены дополнения и изменения _____

