

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Агафонов Александр Владимирович

Должность: директор филиала

Дата подписания: 19.05.2026 21:08:49

Уникальный идентификатор: 2559477a8ec1706dc9c1164bc411e6b65c4a006

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



УТВЕРЖДАЮ

Директор филиала

А.В. Агафонов

"27" мая 2026г.

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	2026

Чебоксары, 2026

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 программа 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 Лепав Александр Николаевич, кандидат технических наук, доцент кафедры ТЭС

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

Программа одобрена на заседании кафедры транспортно-энергетических систем (протокол № 9 от 22.05.2026г).

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 проектировочных, 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
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

			<p>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.</p>
		<p>ОПК-4.2. Разрабатывает методики расчета и способы оперативного изменения схем, режимов работы электрических цепей и электрических машин.</p>	<p><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</p>

			оборудования; уверенно работать с современным оборудованием и инструментами контроля качества электроэнергии.
		<p>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.</p>	<p><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.</p> <p><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.</p> <p><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.</p>

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.Д(М).В.17 «Спецразделы ТОЭ» реализуется в рамках Элективных дисциплины (модули) программы бакалавриата.

Дисциплина преподается 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-4 в процессе освоения ОПОП.

Для прохождения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в результате изучения следующих дисциплин учебного плана: "Математические основы электротехники", "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
Самостоятельная работа	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>	21	21
<i>Лекции</i>	6	6
<i>Лабораторные занятия</i>	6	6
<i>Семинары, практические занятия</i>	6	6
<i>Консультация</i>	1	1
Самостоятельная работа	114	114
Курсовая работа (курсовой проект)	2	2
Вид промежуточной аттестации	Экзамен-9 часов	Экзамен-9 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			самостоятельная работа	
	лекции	лабораторные занятия	семинары и практические занятия		
Тема 1. Общие сведения о четырёхполюсниках	2	2	2	5	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
Тема 2. Характеристики четырёхполюсников	2	2	2	5	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
Тема 3. Типология четырёхполюсников	2	2	2	5	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
Тема 4. Экспериментальные методы оценки четырёхполюсников	2	2	2	6	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
Тема 5. Примеры приложений четырёхполюсников	2	2	2	6	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
Тема 6. Основы программы Electronics Workbench (Multisim)	2	2	2	6	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
Тема 7. Моделирование электрических схем в Electronics Workbench (Multisim)	2	2	2	6	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
Тема 8. Расчеты и моделирование электрических цепей в Mathcad	2	2	2	6	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
Тема 9. Подготовка курсового проекта «Методы расчета электрических цепей, содержащих четырехполюсники и управляемые источники»	2	2	2	6	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
КРП	2			36	
Консультации		1		-	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
Контроль (экзамен)		2		-	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
ИТОГО		57		87	

Заочная форма обучения

Наименование тем (разделов) дисциплины	Трудоемкость в часах				Код индикатора достижений компетенции
	Контактная работа – Аудиторная работа			самостоятельная работа	
	лекции	лабораторные занятия	семинары и практические занятия		
Тема 1. Общие сведения о четырёхполюсниках	2	2	2	12	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
Тема 2. Характеристики четырёхполюсников	2	2	2	12	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
Тема 3. Типология четырёхполюсников	2	2	2	12	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
Тема 4. Экспериментальные методы оценки четырёхполюсников	2	2	2	12	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
Тема 5. Примеры приложений четырёхполюсников	2	2	2	12	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
Тема 6. Основы программы Electronics Workbench (Multisim)	2	2	2	12	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
Тема 7. Моделирование электрических схем в Electronics Workbench (Multisim)	2	2	2	14	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
Тема 8. Расчеты и моделирование электрических цепей в Mathcad	2	2	2	14	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
Тема 9. Подготовка курсового проекта «Методы расчета электрических цепей, содержащих четырехполюсники и управляемые источники»	2	2	2	14	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
КРП	2			9	
Консультации		1		-	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
Контроль (экзамен)		2		-	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
ИТОГО		21		123	

4.2. Содержание дисциплины

Тема 1. Общие сведения о четырёхполюсниках.

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

Тема 2. Характеристики четырёхполюсников

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

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

Тема 3. Типология четырёхполюсников

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

Принципы определения устойчивости четырёхполюсников.

Тема 4. Экспериментальные методы оценки четырёхполюсников

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

Тема 5. Примеры приложений четырёхполюсников

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. Расчёты и моделирование электрических цепей в Mathcad

Введение в среду MathCAD. Теоретические основы расчёта электрических цепей. Методики расчёта простых цепей. Модельные расчёты 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 конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств 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 четырёхполюсниках	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое четырёхполюсник и какими основными параметрами он характеризуется? Опишите понятие четырёхполюсника, укажите основные характеристики и физические величины, определяющие его работу. 2. Какие типы матриц используются для описания характеристик четырёхполюсников? Перечислите различные матрицы (например, Y-матрица, Z-матрица), используемые для анализа и расчета четырёхполюсников, 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). 	Работа с учебной литературой. Анализ теоретического материала и ее применение при решении задач, систематизация изученного материала.

<p>Тема 2. Характеристики четырёхполюсников</p>	<ol style="list-style-type: none"> 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. 	<p>Работа с учебной литературой. Анализ теоретического материала и ее применение при решении задач, систематизация изученного материала.</p>
<p>Тема 3. Типология четырёхполюсников</p>	<ol style="list-style-type: none"> 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 невзаимностью 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. 5. Что представляют собой лестничные и мостовые четырёхполюсники? Изобразите простейшие схемы каждого типа и сравните их свойства и сферы применения. 	<p>Работа с учебной литературой. Анализ теоретического материала и ее применение при решении задач, систематизация изученного материала.</p>
<p>Тема 4. Экспериментальные методы оценки четырёхполюсников</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Назовите и охарактеризуйте основные экспериментальные методы измерения параметров четырёхполюсников. Какие приборы необходимы для реализации этих методов? 	<p>Работа с учебной литературой. Анализ теоретического материала и ее</p>

	<p>2. Что представляет собой метод замещения при измерении параметров четырёхполюсника? Расскажите последовательность действий и принципы измерений методом замещения.</p> <p>3. Какой экспериментальный способ используется для нахождения входных и выходных импедансов четырёхполюсника? Нарисуйте соответствующую схему эксперимента и поясните её.</p> <p>4. Опишите порядок проверки соответствия модели четырёхполюсника его реальной схеме путём экспериментальных исследований.</p> <p>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.</p>	<p>применение при решении задач, систематизация изученного материала.</p>
<p>Тема 5. Примеры приложений четырёхполюсников</p>	<p>1. Где применяются трансформаторы как особый вид четырёхполюсников? Назовите три конкретных примера из разных областей техники.</p> <p>2. Рассмотрите применение четырёхполюсников в фильтрах нижних частот. Приведите схему простейшего фильтра и поясните, почему именно четырёхполюсник подходит для его реализации.</p> <p>3. Какие специфические применения четырёхполюсников характерны для телекоммуникационных сетей? Проиллюстрируйте примером хотя бы одну такую сеть и назовите конкретные компоненты, реализованные как четырёхполюсники.</p> <p>4. Обоснуйте использование четырёхполюсников в усилительных каскадах электронных приборов. Приведите конкретный пример подобного приложения и оцените достоинства такого подхода.</p> <p>5. Почему четырёхполюсники широко распространены в радиоэлектронике и акустике? Приведите примеры использования четырёхполюсников в радиопередатчиках и аудиосистемах.</p>	<p>Работа с учебной литературой. Анализ теоретического материала и ее применение при решении задач, систематизация изученного материала.</p>
<p>Тема 6. Основы программы Electronics Workbench</p>	<p>1. Какие базовые инструменты и меню включает интерфейс программы Electronics Workbench? Перечислите основные окна, панели инструментов и доступные опции интерфейса.</p> <p>2. Как создать новую схему в Electronics Workbench? Последовательность шагов и правила расположения компонентов. Подробно опишите шаги по созданию новой схемы, включая выбор компонентов и подключение их друг к другу.</p> <p>3. Какие виды моделей компонентов поддерживает Electronics Workbench? Какие бывают уровни детализации моделей</p>	<p>Работа с учебной литературой. Анализ теоретического материала и ее применение при решении задач, систематизация изученного материала.</p>

	<p>(идеализированные, SPICE-модели)? Опишите разницу между различными уровнями детализации компонентных моделей и ситуации, когда каждый из них предпочтителен.</p> <p>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.</p> <p>5. Объясните порядок сохранения проекта и экспорт результатов анализа в виде графиков и отчетов. Разъясните, как сохранить проект, сделать скриншоты, экспортировать графики и отчеты для дальнейшего использования.</p>	
<p>Тема 7. Моделирование электрических схем в Electronics Workbench</p>	<p>1. Какие этапы включают процесс проектирования и тестирования простой RC-цепи в Electronics Workbench? Описание последовательности действий от начала проекта до завершения тестирования.</p> <p>2. Как правильно разместить компоненты и подключить их в рабочей области Electronics Workbench? Особенности управления элементами и взаимодействия с рабочими инструментами.</p> <p>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.</p> <p>4. Какие инструменты используют для анализа поведения схемы во временной области (Transient Analysis)? Настройка и интерпретация результатов временных анализов.</p> <p>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.</p>	<p>Работа с учебной литературой. Анализ теоретического материала и ее применение при решении задач, систематизация изученного материала.</p>
<p>Тема 8. Расчеты и моделирование электрических цепей в Mathcad</p>	<p>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.</p> <p>2. Как построить расчётную схему простой RLC-цепи с использованием дифференциальных уравнений в Mathcad? Составьте систему уравнений и решите её численно с применением Mathcad.</p> <p>3. Какие аналитические методы позволяют</p>	<p>Работа с учебной литературой. Анализ теоретического материала и ее применение при решении задач, систематизация изученного материала.</p>

	<p>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.</p> <p>4. Используя Mathcad, проведите анализ резонансных явлений в колебательных контурах. Исследуйте зависимость частоты резонанса от изменения значений L и C.</p> <p>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.</p>	
<p>Тема 9. Подготовка курсового проекта «Методы расчета электрических цепей, содержащих четырехполюсники и управляемые источники»</p>	<ol style="list-style-type: none"> 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. 	<p>Работа с учебной литературой.</p> <p>Анализ теоретического материала и ее применение при решении задач, систематизация изученного материала.</p>

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-4. Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	<p>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).</p> <p>ОПК-4.2. Уметь составлять принципиальные схемы четырехполюсников и определять их параметры; применять элементарные приемы расчета коэффициентов передачи напряжения и тока.</p> <p>ОПК-4.3. Владеть базовыми приемами анализа и экспериментального исследования четырехполюсников; освоить начальные навыки подбора приборов для измерений и фиксации результатов измерений параметров четырехполюсников.</p>	Опрос, тест, курсовая работа, экзамен
----	--	---	---	---------------------------------------

2.	Тема 2. Характеристики четырёхполюсников	ОПК-4. Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	<p>ОПК-4.1. Знать основные понятия и законы электротехники, влияющие на характеристики четырёхполюсников; владеть теориями цепей и знанием электромагнитных явлений, связанных с характеристиками четырёхполюсников.</p> <p>ОПК-4.2. Уметь рассчитать основные характеристики четырёхполюсников (коэффициенты передачи, сопротивления, ёмкости); владеть методиками расчета режимов работы четырёхполюсников и способов оперативного изменения схем соединений.</p> <p>ОПК-4.3. Владеть приёмами экспериментального исследования четырёхполюсников; уметь проводить измерения характеристик четырёхполюсников с помощью специальных приборов и интерпретировать полученные данные.</p>	Опрос, тест, курсовая работа, экзамен
----	--	---	--	---------------------------------------

3.	Тема 3. Типология четырёхполюсников	ОПК-4. Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	<p>ОПК-4.1. Знать основные виды четырёхполюсников (активные/пассивные, симметричные/несимметричные), принципы их классификации и область применения каждого вида.</p> <p>ОПК-4.2. Уметь сравнивать разные типы четырёхполюсников по основным характеристикам и выбирать подходящий тип для определённых условий эксплуатации; овладеть навыками расчета параметров четырёхполюсников исходя из их назначения и топологии.</p> <p>ОПК-4.3. Владеть навыками экспериментального исследования отдельных типов четырёхполюсников; уметь подобрать оптимальный тип четырёхполюсника для конкретных целей и условий работы.</p>	Опрос, тест, курсовая работа, экзамен
----	-------------------------------------	---	---	---------------------------------------

4.	<p>Тема 4. Экспериментальные методы оценки четырёхполюсников</p>	<p>ОПК-4. Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин</p>	<p>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 расчёта 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 четырёхполюсников с помощью стандартных приборов и инструментов.</p>	<p>Опрос, тест, курсовая работа, экзамен</p>
----	--	--	---	--

5.	Тема 5. Примеры приложений четырёхполюсников	ОПК-4. Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	<p>ОПК-4.1. Знать основные области применения четырёхполюсников, особенности и преимущества их использования в различных областях электротехники и радиоэлектроники.</p> <p>ОПК-4.2. Уметь анализировать конкретные приложения четырёхполюсников, определять целесообразность их применения в соответствующих схемах и устройствах; разрабатывать методики расчета для характерных ситуаций.</p> <p>ОПК-4.3. Владеть методами анализа и моделирования конкретных схем с четырёхполюсниками; уметь экспериментально исследовать и тестировать электрические цепи, содержащие четырёхполюсники, с использованием приборов и инструментов.</p>	Опрос, тест, курсовая работа, экзамен
6.	Тема 6. Основы программы Electronics Workbench (Multisim)	ОПК-4. Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	<p>ОПК-4.1. Знать назначение и возможности программы Electronics Workbench (Multisim) для моделирования и анализа электрических цепей; владеть основными терминами и понятием виртуального моделирования.</p> <p>ОПК-4.2. Уметь создавать схемы электрических цепей и электрических машин в среде Multisim; использовать стандартные компоненты и библиотеки для сборки и анализа моделей.</p> <p>ОПК-4.3. Владеть навыками анализа и моделирования электрических цепей с помощью Electronics Workbench (Multisim); уметь визуализировать результаты моделирования и интерпретировать их значения.</p>	Опрос, тест, курсовая работа, экзамен

7.	<p>Тема 7. Моделирование электрических схем в Electronics Workbench (Multisim)</p>	<p>ОПК-4. Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин</p>	<p>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; осуществлять настройку и проведение виртуальных измерений, имитирующих реальные электрические опыты; успешно применять программу для анализа и оптимизации электрических схем.</p>	<p>Опрос, тест, курсовая работа, экзамен</p>
----	---	--	---	--

8.	Тема 8. Расчеты и моделирование электрических цепей в Mathcad	ОПК-4. Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	<p>ОПК-4.1. Знать основные законы электротехники и методы расчёта электрических цепей; понимать принципы математического моделирования и символьных операций в Mathcad.</p> <p>ОПК-4.2. Уметь производить точные расчёты параметров электрических цепей и узлов с помощью Mathcad; развивать методики расчёта и моделирования переходных и установившихся процессов в электрических цепях.</p> <p>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.</p>	Опрос, тест, курсовая работа, экзамен
----	---	---	--	---------------------------------------

9.	Тема 9. Подготовка курсового проекта «Методы расчета электрических цепей, содержащих четырехполюсники и управляемые источники»	ОПК-4. Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-4.1. Знать основные понятия и законы электротехники, касающиеся 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.	Опрос, тест, курсовая 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-4.

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-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-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 четырёхполосниках	ОПК-4 1. Что такое четырёхполосник и каковы его основные признаки и структура? 2. Какие типы четырёхполосников выделяют по характеру внутренней структуры (линейные/нелинейные, активные/пассивные, взаимные/невзаимные)? 3. Зачем используют четырёхполосники в электрических цепях и какие задачи они решают? Приведите пример практического применения четырёхполосника.
Тема 2. Характеристики четырёхполосников	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-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-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 четырёхполюсников	<p>ОПК-4</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Приведите примеры реальных устройств, использующих четырёхполюсники, и поясните, какие функции выполняют четырёхполюсники в этих устройствах. 2. Какие технические задачи можно решить с помощью четырёхполюсников в электрических машинах и аппаратах? Приведите конкретные примеры. 3. Как четырёхполюсники применяются в фильтрации сигналов и обработке информации? Какие преимущества обеспечивает использование четырёхполюсников в этих целях?
Тема 6. Основы программы Electronics Workbench	<p>ОПК-4</p> <ol style="list-style-type: none"> 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	<p>ОПК-4</p> <ol style="list-style-type: none"> 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	<p>ОПК-4</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 четырёхполюсники и управляемые источники»	<p>ОПК-4</p> <ol style="list-style-type: none"> 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)

ОПК-4.

1. 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

2. Основной функцией четырёхполюсника является:

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

Правильный ответ: c

3. Основным параметром четырёхполюсника является:

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

Правильный ответ: c

4. 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

5. 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

6. 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

7. 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

8. 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

9. Наиболее распространённое применение четырёхполюсников:

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

Правильный ответ: b

10. Какой четырёхполюсник применяется в фильтрах верхних частот?

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

Правильный ответ: b

11. Главная функция программы Electronics Workbench:

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

Правильный ответ: b

12. 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

13. 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: c

14. 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: a

15. Mathcad позволяет рассчитывать:

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

Правильный ответ: b

16. 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

17. 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: a

18. 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

19. 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

20. 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.c	2.c	3.c	4.c	5.b	6.c	7.b	8.b	9.b	10.b
11.b	12.a	13.c	14.a	15.b	16.b	17.a	18.b	19.d	20.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 цепей, содержащих 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,

	<p>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:</p> <p>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;</p> <p>б) самостоятельно и корректно (т.е. в соответствии с реальными фактами) сделаны выводы из анализа досье;</p> <p>в) выявлена взаимосвязь полученных результатов с общетеоретическими проблемами курса микроэкономики.</p> <p>Вынесенные в Приложение материалы могут повысить общую оценку за курсовую работу.</p>
«Хорошо»	<p>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.</p>
«Удовлетворительно»	<p>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.</p>
«Неудовлетворительно»	<p>ставится за работу, переписанную с одного или нескольких источников. Работа в рамках НИР оценивается неудовлетворительно в случае нарушения требований задания.</p>

6.2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

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

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 четырёхполоснику?
8. Что понимается под термином «реактивный элемент» в четырёхполоснике?
9. Какие элементы относятся к пассивным составляющим четырёхполосника?
10. Как проявляется эффект нелинейности в четырёхполоснике?
11. Что такое коэффициент передачи четырёхполосника и как он рассчитывается?
12. Какие фазы сигнала учитываются при описании работы четырёхполосника?
13. В чём заключается физическая сущность параметра «коэффициент отражения»?
14. Что означают эквивалентные параметры A, B, C и D четырёхполосника?
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 четырёхполюсника?
32. Как проводится измерение коэффициента передачи четырёхполюсника?
33. Какие способы измерения комплексных параметров четырёхполюсника известны?
34. Как экспериментально определить сопротивление четырёхполюсника?
35. Какие внешние факторы влияют на точность измерений четырёхполюсника?
36. Как учитывается шум при экспериментальном изучении четырёхполюсника?
37. Какие трудности возникают при экспериментальной проверке многорежимных четырёхполюсников?
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 теоретической 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-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, 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;	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: 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 положения теории электромагнитного поля; владеть методиками анализа и моделирования	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: 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. знать основные положения теории электромагнитного поля; владеть методиками анализа и моделирования	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: 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 положения теории электромагнитного поля; владеть

	разбираться в расчетах электромеханических величин; понимать влияние конструктивных особенностей и материалов на характеристики электрических устройств.	электрических цепей и машин; разбираться в расчетах электромеханических величин; понимать влияние конструктивных особенностей и материалов на характеристики электрических устройств.	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.	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 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	Обучающийся демонстрирует 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.	Обучающийся демонстрирует 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	Обучающийся демонстрирует 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

	<p>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 замещения для конкретного типа устройства; проводить испытания электрических аппаратов и контролировать качество проводимого тестирования; применять современные программы и оборудование для автоматизации расчетов и моделирования.</p>	<p>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 замещения для конкретного типа устройства; проводить испытания электрических аппаратов и контролировать качество проводимого тестирования; применять современные программы и оборудование для автоматизации расчетов и моделирования.</p>	<p>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 замещения для конкретного типа устройства; проводить испытания электрических аппаратов и контролировать качество проводимого</p>	<p>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 замещения для конкретного типа устройства; проводить испытания электрических аппаратов и контролировать качество проводимого тестирования; применять современные программы и оборудование для автоматизации</p>
--	--	--	---	--

			тестирования; применять современные программы и оборудование для автоматизации расчетов и моделирования.	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 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	Обучающийся владеет в неполном объеме и проявляет недостаточность владения навыками: 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 оборудования; уверенно работать с современным оборудованием и	Обучающимся допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения, частично владеет навыками: 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; уверенно работать с современным оборудованием и	Обучающийся свободно применяет полученные навыки, в полном объеме владеет навыками: 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; уверенно работать с современным оборудованием и

	<p>электротехнических устройств; приобрести устойчивый навык выполнения электрических и магнитных измерений с использованием современного оборудования; научиться фиксировать результаты измерений и оформлять отчёты согласно установленным стандартам.</p>	<p>инструментами контроля качества электроэнергии. освоить методики экспериментальных исследований электрических устройств; приобрести устойчивый навык выполнения электрических и магнитных измерений с использованием современного оборудования; научиться фиксировать результаты измерений и оформлять отчёты согласно установленным стандартам.</p>	<p>регулирования электрического оборудования; уверенно работать с современным оборудованием и инструментами контроля качества электроэнергии. освоить методики экспериментальных исследований электрических устройств; приобрести устойчивый навык выполнения электрических и магнитных измерений с использованием современного оборудования; научиться фиксировать результаты измерений и оформлять отчёты согласно установленным стандартам.</p>	<p>с современным оборудованием и инструментами контроля качества электроэнергии. освоить методики экспериментальных исследований электрических устройств; приобрести устойчивый навык выполнения электрических и магнитных измерений с использованием современного оборудования; научиться фиксировать результаты измерений и оформлять отчёты согласно установленным стандартам.</p>
--	--	---	--	---

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-4. Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	<p>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 положения теории электромагнитного поля; владеть методиками анализа и моделирования электрических цепей и машин; разбираться в</p>	<p>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 работы электроцепей и машин при изменении внешних факторов или возникновении неполадок; организовывать мониторинг</p>	<p>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 оборудования; уверенно работать с современным оборудованием и инструментами контроля качества электроэнергии. освоить методики экспериментальны</p>	

	<p>расчетах электромеханических величин; понимать влияние конструктивных особенностей и материалов на характеристики электрических устройств.</p>	<p>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.</p>	<p>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.</p>	
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. Алиев, И. И. Электротехника и электрооборудование: базовые основы : учебник для вузов / И. И. Алиев. — 5-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 291 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04254-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/585477> (дата обращения: 18.05.2026).
2. 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).
3. 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).
4. 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).
5. 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).
6. 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)
Официальный сайт Electronic Workbench (EWB) https://electronicworkbenchewb.com	Сайт представляет собой официальную площадку, предназначенную для знакомства с возможностями программы Multisim (преемница известной серии Electronics

	Workbench). Этот ресурс предназначен для инженеров-разработчиков, преподавателей и студентов, занимающихся проектированием, моделированием и тестированием электронных схем.
Гарант (справочно-правовая система) https://www.garant.ru/	Универсальная справочная правовая система, предлагающая исчерпывающую базу нормативных актов, кодексов, законов и тд.

41. 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 №977_1049.ЕП/25 от 10.12.2025
	Yandex браузер	Свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	МТС Линк	Договор №2/2026 (091_168.ЕП/26) от 27.03.2026
	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.	Сублицензионный договор №977_1049.ЕП/25 от 10.12.2025
	Windows 7 OLPNLAcdmс Windows Server 2012	договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	MS Windows 10 Pro	договор № 392_469.223.3К/19 от 17.12.19 (бессрочная лицензия)
	Microsoft Office Standard 2019(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)
	Eclipse IDE for Java EE Developers, NET Framework, JDK 8, Microsoft SQL Server Express	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)

	Edition, Microsoft Visio Professional, MySQL Installer for Windows, NetBeans, SQL Server Management Studio, Microsoft SQL Server Java Connector, Android Studio, IntelliJ IDEA.	
	КОМПАС-3D v20 и v21	Сублицензионный договор № Нп-22-00044 от 21.03.2022 (бессрочная лицензия)
	MathCADv.15	Сублиц.договор №39331/МОС2286 от 6.05.2013) номер лицензии-42661846 от 30.08.2007) (бессрочная лицензия)
	SimInTech	Отечественное программное обеспечение
	AdobeReader	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	AdobeFlashPlayer	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Microsoft Visual Studio 2019	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Python 3.7	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	PascalABC	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	AIMP	отечественное 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 №977_1049.ЕП/25 от 10.12.2025
	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
<p>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)</p>	<p><u>Оборудование:</u> комплект мебели для учебного процесса; доска учебная; стенды <u>Технические средства обучения:</u> компьютерная техника; мультимедийное оборудование (проектор, экран)</p>
<p>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)</p>	<p><u>Оборудование:</u> комплект мебели для учебного процесса; доска учебная; стенды <u>Технические средства обучения:</u> компьютерная техника; мультимедийное оборудование (проектор, экран)</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся № 103а (г. Чебоксары, ул. К.Маркса, 54)</p>	<p><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</p>

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 беседах, 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 2026-2027 учебном году на заседании кафедры, протокол № 9 от «22» мая 2026г.

Внесены дополнения и изменения в части актуализации лицензионного программного обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по данной дисциплины, а также современных профессиональных баз данных и информационных справочных системах, актуализации перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения 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 _____
