

Подписано электронной подписью:
Вержицкий Данил Григорьевич
Должность: Директор КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»
Дата и время: 2024-04-24 00:00:00
471086fad29a3b30e244e728abc3661ab35e9d50210dcf0e75e03a5b6fdf6436

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Кузбасский гуманитарно-педагогический институт
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Кемеровский государственный университет»
Факультет физической культуры, естествознания и природопользования

Утверждаю:
Декан ФФКЕП
Рябов В.А.
20 марта 2024 г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.12 Электроника и электротехника

Код, название дисциплины

Направление подготовки

20.03.01 Техносферная безопасность

Код, название направления

Направленность (профиль) подготовки

Безопасность технологических процессов и производств

Программа бакалавриата

Форма обучения

Заочная

Год набора 2021

Новокузнецк 2024 г.

Лист внесения изменений
в РПД Б1.О.12 Электроника и электротехника
(код по учебному плану, название дисциплины)

Сведения об утверждении:

на 2024 / 2025 уч. год

Утверждена Ученым советом факультета (протокол Ученого совета факультета № 6 от 20.03.2024 г.)

Одобрена на заседании методической комиссии факультета (протокол методической комиссии факультета № 3 от 20.03.2024 г.)

Одобрена на заседании обеспечивающей кафедры (протокол заседания кафедры № 5 от 19.02.2024 г.)

Оглавление

1 Цель дисциплины.....	4
1.1 Формируемые компетенции	4
1.2 Индикаторы достижения компетенций	4
1.3 Знания, умения, навыки (ЗУВ) по дисциплине.....	5
2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации.....	6
3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины.	7
3.1 Учебно-тематический план.....	7
3.2. Содержание занятий по видам учебной работы	9
4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации.	18
5 Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины.	20
5.1 Учебная литература	20
5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины.	20
5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.	21
6 Иные сведения и (или) материалы.	22
6.1. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации	22
6.2. Примерные задания контрольной работы	26
Сведения о разработке и утверждении рабочей программы дисциплины.....	27

1 Цель дисциплины.

В результате освоения данной дисциплины у обучающегося должны быть сформированы компетенции основной профессиональной образовательной программы бакалавриата (далее - ОПОП): ОПК-1, ПК-3.

Содержание компетенций как планируемых результатов обучения по дисциплине см. таблицы 1.1, 1.2 и 1.3.

1.1 Формируемые компетенции

Таблица 1.1 - Формируемые дисциплиной компетенции

Наименование вида компетенции	Наименование категории (группы) компетенций	Код и название компетенции
Общепрофессиональная		ОПК-1 Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека
Профессиональная		ПК-3 Способен использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач, применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных

1.2 Индикаторы достижения компетенций

Таблица 1.2 – Индикаторы достижения компетенций, формируемые дисциплиной

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции по ОПОП	Дисциплины и практики, формирующие компетенцию ОПОП
ОПК-1 Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной	ОПК 1.7 Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий при работе с электротехнической аппаратурой и электронными устройствами.	Б1.О.02 Информатика Б1.О.03 Высшая математика Б1.О.04 Физика Б1.О.05 Химия Б1.О.06 Начертательная геометрия и компьютерная графика Б1.О.07 Ноксология Б1.О.09 Детали машин и основы конструирования Б1.О.10 Теплофизика и гидрогазодинамика Б1.О.12 Электроника и электротехника Б1.О.14 Теория горения и взрыва Б1.О.16 Надежность технических систем и техногенный риск Б1.О.20 Системы автоматизированного проектирования средств обеспечения безопасности Б1.О.21 Типовые промышленные техноло-

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции по ОПОП	Дисциплины и практики, формирующие компетенцию ОПОП
с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека		гии Б1.О.23 Промышленная безопасность опасных производственных объектов Б1.О.28 Охрана окружающей среды на объектах экономики Б1.О.30 Способы и технологии защиты в чрезвычайных ситуациях Б1.О.32 Расчет и проектирование систем и средств обеспечения безопасности труда Б2.О.01(У) Учебная практика. Ознакомительная практика Б2.О.02(П) Производственная практика. Технологическая (проектно-технологическая практика) Б2.(Пд) Производственная практика. Преддипломная практика Б3.01 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-3 Способен использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач, применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных	ПК-3.1 Использует методы решения задач в области техносферной безопасности с помощью законов и методов математики, естественных, гуманитарных и экономических наук ПК-3.2 Ставит, проводит, описывает исследования, в том числе экспериментальные	Б1.О.04 Физика Б1.О.05 Химия Б1.О.10 Теплофизика и гидрогазодинамика Б1.О.12 Электроника и электротехника Б1.О.13 Метрология, стандартизация и сертификация Б1.О.14 Теория горения и взрыва Б1.О.19 Введение в профессиональную деятельность Б1.О.24 Экономика охраны труда и производственной безопасности Б1.В.ДВ.03.01 Организация научно-исследовательской деятельности Б1.В.ДВ.03.02 Патентование Б2.В.01(П) Производственная практика. Профильная практика. ФТД.02 Избранные главы физической химии Б3.01 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

1.3 Знания, умения, навыки (ЗУВ) по дисциплине

Таблица 1.3 – Знания, умения, навыки, формируемые дисциплиной

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции, закрепленные за дисциплиной	Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной
ОПК-1 Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники,	ОПК 1.7 Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий при работе с электротехнической аппаратурой и электрон-	Знать: -основные типы электрических машин и трансформаторов и области их применения; -основные типы и области применения электронных приборов и устройств; Уметь: -разрабатывать принципиальные электрические схемы.

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции, закрепленные за дисциплиной	Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной
информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека	ными устройствами.	Владеть: -навыками работы с электротехнической аппаратурой и электронными устройствами.
ПК-3 Способен использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач, применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных	ПК-3.1 Использует методы решения задач в области техносферной безопасности с помощью законов и методов математики, естественных, гуманитарных и экономических наук ПК-3.2 Ставит, проводит, описывает исследования, в том числе экспериментальные	Знать: -основные законы электротехники для электрических и магнитных цепей; -принципы построения электрических машин, цепей, электронных схем при решении профессиональных задач. Уметь: -применять принципы построения электрических цепей и электрооборудования в с Владеть: -навыками ручного и электронного построения схем и цепей при решении профессиональных задач.

2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации.

Таблица 2 – Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий

Общая трудоёмкость и виды учебной работы по дисциплине, проводимые в разных формах	Объём часов по формам обучения		
	ОФО	ОЗФО	ЗФО
1 Общая трудоёмкость дисциплины	108		108
2 Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	60		14
Аудиторная работа (всего):	60		14
в том числе:			
лекции	24		6
практические занятия, семинары	24		2
практикумы			
лабораторные работы	12		6
в интерактивной форме			
в электронной форме			
Внеаудиторная работа (всего):			
в том числе, индивидуальная работа обучающихся с преподавателем			

подготовка курсовой работы /контактная работа ¹			
групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем			
творческая работа (эссе)			
контрольная работа			
3 Самостоятельная работа обучающихся (всего)	12		90
4 Промежуточная аттестация обучающегося – зачет			4

3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины.

3.1 Учебно-тематический план

Таблица 3.1 - Учебно-тематический план ОФО

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость (всего час.)	Трудоёмкость занятий (час.)				Формы текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости
			ОФО			СРС	
			Аудиторн. занятия				
			лекц.	практ.	лаб.		
1-2	Раздел 1. Основные понятия и модели теории электромагнитного поля Основные законы и определения теории электрических цепей, топологические параметры и методы расчета электрических цепей	7	2	2	2	1	Устный опрос, решение учебных задач
3-4	Раздел 2. Анализ установившегося режима в цепях синусоидального тока. Многополюсные цепи Трёхфазные цепи переменного тока	7	2	2	2	1	Устный опрос, решение учебных задач
5-7	Раздел 3. Расчет электрических цепей при периодических несинусоидальных воздействиях Расчет переходных процессов в цепях во временной области. Использование преобразования Лапласа для анализа цепей. Передаточная функция цепи	7	4	2	2	1	Устный опрос, решение учебных задач
8	Раздел 4. Анализ и расчет электрических цепей с нелинейными элементами Основные законы и определения теории магнитных цепей. Анализ и расчет магнитных цепей	5	2			1	Устный опрос, решение учебных задач
9-11	Раздел 5. Электрические цепи с распределенными параметрами и переходные процессы в них Электрические измерения и приборы Электрические машины	7	4	2	4	1	Устный опрос, решение учебных задач
12	Раздел 6. Физические основы электроники Схемы замещения, параметры и характеристики полупроводниковых приборов	5	2			1	Устный опрос, решение учебных задач
13-16	Раздел 7. Аналоговая схемотехника. Усилительные каскады переменного и постоянного тока. Обратные связи в усилителях Аналоговаясхемотехника. Источники вторичного электропитания. Эталонные источники	14	4	4	4	2	Устный опрос, решение учебных задач
17	Раздел 8. Аналоговая схемотехника.	10	2			2	Устный опрос, решение

¹ Часы, выделенные в УП на курсовое проектирование в контактной форме (3 часа)

№ п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость (всего час.)	Трудоёмкость занятий (час.)				Формы текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости
			ОФО			СРС	
			Аудиторн. занятия				
			лекц.	практ.	лаб.		
	Операционные и решающие усилители, активные фильтры, компараторы Аналоговые и цифровые электронные ключи Цифровая схемотехника. Базовые элементы интегральных схем. Типовые комбинационные схемы					учебных задач	
18	Раздел 9. Последовательностные цифровые устройства Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи. Методы и средства автоматизации схемотехнического проектирования электронных схем	10	2			2	Устный опрос, решение учебных задач
18	Промежуточная аттестация						Зачет
	Всего:	108	24	24	12	48	

Таблица 3.2 - Учебно-тематический план ЗФО

№ п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость (всего час.)	Трудоёмкость занятий (час.)				Формы текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости
			ЗФО			СРС	
			Аудиторн. занятия				
			лекц.	практ.	лаб.		
	Раздел 1. Основные понятия и модели теории электромагнитного поля Основные законы и определения теории электрических цепей, топологические параметры и методы расчета электрических цепей	10				10	Устный опрос, решение учебных задач
	Раздел 2. Анализ установившегося режима в цепях синусоидального тока. Многополюсные цепи Трехфазные цепи переменного тока	10				10	Устный опрос, решение учебных задач
	Раздел 3. Расчет электрических цепей при периодических несинусоидальных воздействиях Расчет переходных процессов в цепях во временной области. Использование преобразования Лапласа для анализа цепей. Передаточная функция цепи	14	2	2		10	Устный опрос, решение учебных задач
	Раздел 4. Анализ и расчет электрических цепей с нелинейными элементами Основные законы и определения теории магнитных цепей. Анализ и расчет магнитных цепей	10				10	Устный опрос, решение учебных задач
	Раздел 5. Электрические цепи с распределенными параметрами и переходные процессы в них Электрические измерения и приборы Электрические машины	16	2	2	2	10	Устный опрос, решение учебных задач
	Раздел 6. Физические основы электроники Схемы замещения, параметры и характеристики полупроводниковых приборов	10				10	Устный опрос, решение учебных задач

№ п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость (всего час.)	Трудоёмкость занятий (час.)				Формы текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости
			ЗФО			СРС	
			Аудиторн. занятия				
			лекц.	практ.	лаб.		
	Раздел 7. Аналоговая схемотехника. Усилительные каскады переменного и постоянного тока. Обратные связи в усилителях Аналоговаясхемотехника. Источники вторичного электропитания. Эталонные источники	14	2	2	-	10	Устный опрос, решение учебных задач
	Раздел 8. Аналоговая схемотехника. Операционные и решающие усилители, активные фильтры, компараторы Аналоговые и цифровые электронные ключи Цифровая схемотехника. Базовые элементы интегральных схем. Типовые комбинационные схемы	10				10	Устный опрос, решение учебных задач
	Раздел 9. Последовательностные цифровые устройства Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи. Методы и средства автоматизации схемотехнического проектирования электронных схем	10				10	Устный опрос, решение учебных задач
	Контрольная работа						
	Промежуточная аттестация	4					Зачет
	Всего:	108	6	6	2	90	

3.2. Содержание занятий по видам учебной работы

Таблица 3.2 – Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
<i>Содержание лекционного курса</i>		
1.	Раздел 1. Основные понятия и модели теории электромагнитного поля Основные законы и определения теории электрических цепей, топологические параметры и методы расчета электрических цепей	<p>Понятие об электромагнитном поле. Интегральные и дифференциальные соотношения между основными величинами, характеризующими поле. Подразделение электротехнических задач на цепные и полевые. Пассивные (резистор, индуктивная катушка, конденсатор) элементы электрической цепи, их свойства и характеристики. Схемы замещения электротехнических устройств.</p> <p>Основные понятия и обозначения электрических величин и элементов электрических цепей. Источники и приемники электрической энергии. Активные (источники ЭДС и тока) элементы электрической цепи, их свойства и характеристики. Взаимные преобразования активных элементов.</p> <p>Топологические понятия теории электрических цепей. Классификация цепей: линейные и нелинейные, неразветвленные и разветвленные с одним и несколькими источниками энергии, с сосредоточенными и распределенными параметрами.</p> <p>Основные принципы, теоремы и законы электротехники. Принцип непрерывности (замкнутости) электрического тока и магнитного потока. Законы Ома и Кирхгофа. Принципы суперпозиции, компенсации и взаимности. Теорема об эквивалентном активном двухполюснике.</p> <p>Методы анализа и расчета линейных электрических цепей постоянного тока. Общие принципы расчета цепей. Упрощение структуры цепей ме-</p>

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
		тодом эквивалентных преобразований (трансформации). Анализ и расчет неразветвленных электрических цепей с одним и несколькими источниками энергии. Анализ и расчет разветвленных электрических цепей с несколькими источниками энергии путем применения законов Кирхгофа, методов: контурных токов, узловых напряжений, эквивалентного активного двухполюсника.
2.	Раздел 2. Анализ установившегося режима в цепях синусоидального тока. Многополюсные цепи Трехфазные цепи переменного тока	<p>Способы представления и параметры синусоидальных функций. Мгновенное, среднее и действующее значения синусоидального тока (напряжения).</p> <p>Составление дифференциальных уравнений для анализа цепей с последовательным и параллельным соединением элементов и их решение. Активное, реактивное и полное сопротивление ветви. Векторная диаграмма напряжений и треугольник сопротивлений ветви. Фазовые соотношения между током и напряжением. Мощность в цепях переменного тока. Коэффициент мощности ($\cos\varphi$) и его технико-экономическое значение.</p> <p>Комплексный метод расчета линейных цепей переменного тока. Комплексные схемы замещения электрических цепей. Комплексное сопротивление и комплексная проводимость ветви. Комплексная мощность и баланс мощности в цепях синусоидального тока.</p> <p>Резонансные явления в электрических цепях, условия возникновения, практическое значение. Частотные свойства цепей переменного тока. Анализ и расчет трехфазных цепей переменного тока. Элементы трехфазных цепей. Способы изображения и соединения фаз трехфазного источника питания и приемников энергии.</p> <p>Трех- и четырехпроводные схемы питания приемников. Соотношения между фазными и линейными напряжениями в симметричной системе ЭДС источника.</p> <p>Соединения приемников трехфазной цепи звездой и треугольником и особенности их расчета при симметричных и несимметричных нагрузках. Назначение нейтрального провода.</p> <p>Мощность трехфазной цепи. Коэффициент мощности.</p> <p>Техника безопасности при эксплуатации трехфазных устройств</p>
3.	Раздел 3. Расчет электрических цепей при периодических несинусоидальных воздействиях Расчет переходных процессов в цепях во временной области. Использование преобразования Лапласа для анализа цепей. Передаточная функция цепи	<p>Периодические несинусоидальные воздействия и разложение их в ряд Фурье. Особенности расчета коэффициентов ряда Фурье при наличии симметрии в форме сигналов.</p> <p>Максимальные, средние и действующие напряжения (токи).</p> <p>Анализ простейших частотно-избирательных цепей при последовательном (параллельном) включении реактивных элементов.</p> <p>Электрические схемы и принципы работы простейших сглаживающих и резонансных устройств.</p> <p>Мощности в цепях несинусоидального тока.</p> <p>Особенности работы трехфазных цепей несинусоидального тока.</p> <p>Понятие о переходных процессах; коммутация, собственные колебания цепи и вынужденный режим. Переходные процессы в цепях первого порядка при включении источников постоянных сигналов. Переходные процессы в цепи, содержащей индуктивный, емкостной и резистивный элементы (колебательный, апериодический и критический режимы).</p> <p>Законы Кирхгофа в операторной форме. Операторные уравнения и схемы замещения элементов цепи. Анализ переходных процессов в цепях с помощью преобразования Лапласа. Использование теоремы запаздывания для получения изображений сигналов.</p> <p>Передаточная функция цепи и ее связь с импульсной, переходной и частотными характеристиками цепи. Связь передаточных функций с дифференциальными уравнениями цепи и частотами ее собственных колебаний.</p>
4.	Раздел 4. Анализ и расчет электрических цепей с нелинейными элементами Основные законы и определения теории магнитных цепей. Анализ и рас-	<p>Вольт-амперные характеристики нелинейных элементов. Управляемые нелинейные элементы.</p> <p>Анализ и расчет цепей постоянного тока с нелинейными элементами при последовательном и параллельном их включении.</p> <p>Анализ и расчет цепей переменного тока с нелинейными элементами.</p>

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
	чет магнитных цепей	<p>Инерционные и безынерционные нелинейные элементы. Методы расчета нелинейных электрических цепей с применением ЭВМ. Основные магнитные величины и законы электромагнитного поля. Свойства и характеристики ферромагнитных материалов. Магнитные цепи постоянных магнитных потоков. Применение закона полного тока для анализа и расчета магнитной цепи без воздушного зазора в магнитопроводе и с воздушным зазором. Схемы замещения магнитных цепей. Закон Ома и законы Кирхгофа для магнитных цепей.</p>
5.	<p>Раздел 5. Электрические цепи с распределенными параметрами и переходные процессы в них Электрические измерения и приборы Электрические машины</p>	<p>Понятие о цепях с распределенными параметрами. Дифференциальные уравнения линии с распределенными параметрами. Решение уравнения линии. Волновое сопротивление. Определение напряжения и тока в любой точке линии. Падающие и отраженные волны. Фазовая скорость. Линия без искажений. Согласованная нагрузка. Входное сопротивление нагруженной линии. Стоячие волны в линии без потерь. Бегущие, стоячие и смешанные волны в линии без потерь. Цепная схема. Падающие и отраженные волны на линии. Электромагнитные процессы при движении прямоугольной волны по линии. Схема замещения линии. Переходные процессы при включении линии. Линия задержки.</p>
6.	<p>Раздел 6. Физические основы электроники Схемы замещения, параметры и характеристики полупроводниковых приборов</p>	<p>Состояния электрона в атоме, связи атомов в кристаллах, кристаллическая решетка. Фононы. Энергетические уровни электрона в изолированном атоме. Обобществление электронов в кристалле. Волновая функция электрона в кристалле. Движение электрона в кристалле под действием внешней силы. Заполнение зон электронами и деление тел на металлы, диэлектрики и полупроводники. Собственные полупроводники. Понятие о дырках. Локальные уровни в запрещенной зоне. Примесные полупроводники. Генерация электронно-дырочных пар. Тепловая генерация. Концентрация носителей заряда в собственном полупроводнике. Уровень Ферми. Положение уровня Ферми и концентрация свободных носителей заряда в собственных полупроводниках. Концентрация носителей заряда и положение уровня Ферми в примесных полупроводниках. Полевая генерация носителей заряда. Генерация носителей заряда при соударениях. Процессы рекомбинации носителей заряда. Время жизни носителей. Явления переноса зарядов. Дрейф зарядов в электрическом поле. Диффузия носителей заряда в полупроводниках. Понятие подвижности носителей заряда и ее зависимость от температуры. Электропроводность полупроводников. Равновесные и неравновесные носители заряда. Квазиуровни Ферми. Дрейф и диффузия неравновесных носителей. Уравнения непрерывности. Понятие электрического перехода. Переход металл – полупроводник. Вольт – амперная характеристика (ВАХ) перехода. Переход между полупроводниками n и p типов. Понятие симметричного и несимметричного перехода. p-n переход в равновесном состоянии. p-n переход, смещенный в прямом направлении, концентрации носителей зарядов, ВАХ перехода, смещенного в прямом направлении. p-n переход, смещенный в обратном направлении, концентрации носителей зарядов, ВАХ перехода, смещенного в обратном направлении. Импульсные и высокочастотные свойства p-n перехода. Емкости p-n перехода. Пробой p-n перехода. Полупроводниковые диоды. Маломощные выпрямительные диоды. Принцип действия, ВАХ. Импульсные диоды, стабилитроны, варикапы. Принцип действия, ВАХ и параметры. Туннельные и лавинно – пролетные диоды. Понятие о схемах замещения электронных приборов. Схема замещения полупроводникового диода. Коммутационные потери в диодах. Биполярный транзистор. Устройство. Основные процессы происходящие в транзисторе (принцип действия). Эффект модуляции толщины базы (эффект Эрли). Схемы включения биполярного транзистора. Статические характеристики биполярного транзистора в схеме с общей базой (ОБ). Модель Эберса – Молла. Статические параметры биполярного транзи-</p>

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
		<p>стора.</p> <p>Полевой транзистор с управляющим р-п переходом. Устройство. Принцип действия. Схемы включения полевого транзистора. Статические характеристики полевого транзистора с управляющим р-п переходом. Частотные свойства. Схемы замещения и параметры транзистора. Разновидности полевых транзисторов с управляющим р-п переходом.</p> <p>Полевой транзистор с изолированным затвором (МДП-транзистор). Устройство, классификация. Принцип действия. Особенности протекания физических процессов. Статические характеристики полевых транзисторов с индуцированным и со встроенным каналами. Эквивалентные схемы замещения, параметры транзисторов.</p> <p>Ключевой режим работы полевых транзисторов с изолированным затвором. Переходные характеристики полевых транзисторов при работе в ключевом режиме.</p> <p>Тиристоры. Диодный тиристор (динистор). Устройство, принцип действия, вольт – амперная характеристика. Триодный тиристор (тринистор). Устройство, принцип действия, особенности отпираания по управляющему электроду. Вольт амперная характеристика силового тринистора.</p>
7.	<p>Раздел 7. Аналоговая схемотехника. Усилительные каскады переменного и постоянного тока. Обратные связи в усилителях Аналоговая схемотехника. Источники вторичного электропитания. Эталонные источники</p>	<p>Классификация и основные характеристики усилителей. Анализ работы однокаскадных усилителей: коэффициент усиления, амплитудно-частотные характеристики. Режимы работы и температурная стабилизация.</p> <p>Понятие о многокаскадных усилителях. Усилители мощности. Понятие об избирательных усилителях.</p> <p>Усилители постоянного тока. Дрейф нуля. Дифференциальные каскады. Обратные связи в усилителях, их влияние на параметры и характеристики усилителя.</p> <p>Полупроводниковые выпрямители: классификация, основные параметры. Электрические схемы и принцип работы выпрямителя.</p> <p>Электрические фильтры.</p> <p>Стабилизаторы напряжения и тока. Внешние характеристики.</p>
8.	<p>Раздел 8. Аналоговая схемотехника. Операционные и решающие усилители, активные фильтры, компараторы Аналоговые и цифровые электронные ключи Цифровая схемотехника. Базовые элементы интегральных схем. Типовые комбинационные схемы</p>	<p>Схемы, свойства и применение операционных усилителей (ОУ). Дифференцирующие усилители, сумматоры и интеграторы на базе ОУ Усилители переменного тока. Измерительные усилители.</p> <p>Активные фильтры.</p> <p>Аналоговые компараторы. Ограничители.</p> <p>Генераторы.</p> <p>Аналоговые перемножители сигналов.</p> <p>Логарифмические усилители.</p> <p>Принципы построения логических элементов. Основные электрические параметры и эксплуатационные характеристики логических микросхем. Разновидности логических интегральных микросхем: ТТЛ, ЭСЛ, КМОП. Перспективные типы логических микросхем.</p> <p>Основы синтеза комбинационных схем. Кодовые преобразователи. Шифраторы и дешифраторы. Логические коммутаторы (мультиплексоры и де мультиплексоры). Сумматоры. Схемы ускоренного переноса. Двоичные компараторы.</p> <p>Минимизация логических функций, синтез комбинационных цифровых устройств.</p>
9.	<p>Раздел 9. Последовательностные цифровые устройства Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи. Методы и средства автоматизации схемотехнического проектирования электронных схем</p>	<p>Элементы оперативной памяти-триггеры. Асинхронные и синхронные RS-триггеры. D-триггеры и T-триггеры.</p> <p>Двоичные и двоично-десятичные счетчики.</p> <p>Регистры памяти и сдвига.</p> <p>Цифровые автоматы. Автоматы Мили и Мура. Синтез цифровых автоматов</p> <p>Классификация способов АЦП - ЦАП преобразований; ЦАП с прецизионными резистивными матрицами.</p> <p>АЦП циклического равномерного и поразрядного уравнивания.</p> <p>Следящее уравнивание. АЦП двойного интегрирования.</p>

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
		<p>Основные задачи автоматизации схемотехнического проектирования электронных схем.</p> <p>Математические модели аналоговых и цифровых элементов электронных схем.</p> <p>Построение математических моделей электронных схем по структурным и принципиальным схемам.</p> <p>Математические методы, применяемые при решении задач анализа и синтеза электронных схем.</p>
<i>Содержание практических занятий</i>		
1.	<p>Раздел 1. Основные понятия и модели теории электромагнитного поля</p> <p>Основные законы и определения теории электрических цепей, топологические параметры и методы расчета электрических цепей</p>	<p>1. Активные (источники ЭДС и тока) элементы электрической цепи, их свойства и характеристики. Взаимные преобразования активных элементов.</p> <p>2. Методы анализа и расчета линейных электрических цепей постоянного тока. Общие принципы расчета цепей. Упрощение структуры цепей методом эквивалентных преобразований (трансфигурации). Анализ и расчет неразветвленных электрических цепей с одним и несколькими источниками энергии. Анализ и расчет разветвленных электрических цепей с несколькими источниками энергии путем применения законов Кирхгофа, методов: контурных токов, узловых напряжений, эквивалентного активного двухполюсника.</p>
2.	<p>Раздел 2. Анализ установившегося режима в цепях синусоидального тока. Многополюсные цепи</p> <p>Трехфазные цепи переменного тока</p>	<p>1. Способы представления и параметры синусоидальных функций. Мгновенное, среднее и действующее значения синусоидального тока (напряжения).</p> <p>2. Составление дифференциальных уравнений для анализа цепей с последовательным и параллельным соединением элементов и их решение. Активное, реактивное и полное сопротивление ветви. Векторная диаграмма напряжений и треугольник сопротивлений ветви. Фазовые соотношения между током и напряжением. Мощность в цепях переменного тока. Коэффициент мощности ($\cos\varphi$) и его технико-экономическое значение.</p> <p>3. Комплексный метод расчета линейных цепей переменного тока. Комплексные схемы замещения электрических цепей. Комплексное сопротивление и комплексная проводимость ветви. Комплексная мощность и баланс мощности в цепях синусоидального тока.</p> <p>4. Соединения приемников трехфазной цепи звездой и треугольником и особенности их расчета при симметричных и несимметричных нагрузках. Назначение нейтрального провода.</p> <p>5. Мощность трехфазной цепи. Коэффициент мощности.</p>
3.	<p>Раздел 3. Расчет электрических цепей при периодических несинусоидальных воздействиях</p> <p>Расчет переходных процессов в цепях во временной области. Использование преобразования Лапласа для анализа цепей. Передаточная функция цепи</p>	<p>1. Понятие о переходных процессах; коммутация, собственные колебания цепи и вынужденный режим. Переходные процессы в цепях первого порядка при включении источников постоянных сигналов. Переходные процессы в цепи, содержащей индуктивный, емкостной и резистивный элементы (колебательный, апериодический и критический режимы).</p> <p>2. Единичные ступенчатая и импульсная функции. Переходная и импульсная характеристики цепи. Определение реакции цепи при воздействии сигналов произвольной формы: интегралы наложения с использованием переходной и импульсной характеристик цепи (Интеграл Дюамеля). (Самостоятельное изучение)</p> <p>3. Передаточная функция цепи и ее связь с импульсной, переходной и частотными характеристиками цепи. Связь передаточных функций с дифференциальными уравнениями цепи и частотами ее собственных колебаний.</p>
4.	<p>Раздел 5. Электрические цепи с распределенными параметрами и переходные процессы в них</p> <p>Электрические измерения и приборы</p> <p>Электрические машины</p>	<p>1. Понятие о цепях с распределенными параметрами. Дифференциальные уравнения линии с распределенными параметрами. Решение уравнения линии. Волновое сопротивление. Определение напряжения и тока в любой точке линии.</p> <p>2. Падающие и отраженные волны. Фазовая скорость. Линия без искажений. Согласованная нагрузка. Входное сопротивление нагруженной линии. Стоячие волны в линии без потерь. Бегущие, стоячие и смешанные волны в линии без потерь. Цепная схема.</p> <p>3. Падающие и отраженные волны на линии. Электромагнитные процес-</p>

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
		<p>сы при движении прямоугольной волны по линии. Схема замещения линии. Переходные процессы при включении линии. Линия задержки.</p> <p>4. Трансформаторы. Физика происходящих внутри процессов, характеристики, применение.</p> <p>5. Асинхронные электрические машины. Физика происходящих внутри процессов, характеристики, применение</p> <p>6. Синхронные машины. Физика происходящих внутри процессов, характеристики, применение.</p> <p>7. Машины постоянного тока. Физика происходящих внутри процессов, характеристики, применение.</p>
5.	<p>Раздел 7. Аналоговая схемотехника. Усилительные каскады переменного и постоянного тока. Обратные связи в усилителях Аналоговая схемотехника. Источники вторичного электропитания. Эталонные источники</p>	<p>1. Полупроводниковые диоды. Маломощные выпрямительные диоды. Принцип действия, ВАХ. Импульсные диоды, стабилитроны, варикапы. Принцип действия, ВАХ и параметры. Схема замещения полупроводникового диода. Коммутационные потери в диодах.</p> <p>2. Биполярный транзистор. Схемы включения биполярного транзистора. Статические характеристики биполярного транзистора в схеме с общей базой (ОБ). Модель Эберса – Молла. Статические параметры биполярного транзистора. Динамические параметры и частотные свойства биполярного транзистора. Зависимость параметров транзистора от режима и температуры. Параметры транзистора как четырехполюсника (h-параметры). Характеристики и параметры транзистора в схеме ОЭ.</p> <p>3. Полевой транзистор с управляющим р-п переходом. Устройство. Принцип действия. Схемы включения полевого транзистора. Статические характеристики полевого транзистора с управляющим р-п переходом. Частотные свойства. Схемы замещения и параметры транзистора. Разновидности полевых транзисторов с управляющим р-п переходом.</p> <p>4. Полевой транзистор с изолированным затвором (МДП-транзистор). Устройство, классификация. Принцип действия. Особенности протекания физических процессов. Статические характеристики полевых транзисторов с индуцированным и со встроенным каналами. Эквивалентные схемы замещения, параметры транзисторов. Ключевой режим работы полевых транзисторов с изолированным затвором. Переходные характеристики полевых транзисторов при работе в ключевом режиме.</p> <p>5. Анализ работы однокаскадных усилителей: коэффициент усиления, амплитудно-частотные характеристики. Режимы работы и температурная стабилизация.</p> <p>6. Понятие о многокаскадных усилителях. Усилители мощности.</p> <p>7. Усилители постоянного тока. Дрейф нуля. Дифференциальные каскады.</p> <p>8. Обратные связи в усилителях, их влияние на параметры и характеристики усилителя.</p> <p>9. Полупроводниковые выпрямители: классификация, основные параметры. Электрические схемы и принцип работы выпрямителя.</p> <p>10. Электрические фильтры.</p> <p>11. Стабилизаторы напряжения и тока. Внешние характеристики.</p>
<i>Содержание лабораторных занятий</i>		
1.	<p>Раздел 1. Основные понятия и модели теории электромагнитного поля Основные законы и определения теории электрических цепей, топологические параметры и методы расчета электрических цепей</p>	<p style="text-align: center;"><u>Лабораторная работа №1. Методы расчета электрических цепей постоянного тока</u></p> <p><i>Цель работы: знакомство с идеальными и реальными источниками, экспериментальная проверка основных соотношений в цепях постоянного тока, а также методов расчета цепей на постоянном токе.</i></p> <p><u>Требуется:</u></p> <p>1. Исследовать работу идеальных и реальных источников тока и ЭДС при изменении нагрузки.</p> <p>2. Экспериментально проверить выполнение законов Кирхгофа в электрических цепях постоянного тока.</p> <p>3. Экспериментально проверить анализ электрической цепи постоянного тока, выполненный методом узловых потенциалов.</p>

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
2.	Раздел 2. Анализ установившегося режима в цепях синусоидального тока. Многополюсные цепи Трехфазные цепи переменного тока	<p>4. Оформить и защитить отчет по работе.</p> <p><u>Лабораторная работа №2. Исследование линейных цепей синусоидального тока. Расчет цепей переменного тока</u> <i>Цель работы: исследование электрических процессов в пассивных элементах на переменном токе, экспериментальная проверка основных соотношений в цепях переменного тока.</i> <u>Требуется:</u> 1. Исследовать электромагнитные процессы на переменном токе в сопротивлении, конденсаторе и катушке индуктивности. 2. Экспериментально проверить выполнение законов Ома и Кирхгоффа в электрических цепях переменного тока. 3. Экспериментально проверить анализ электрической цепи переменного тока, выполненный методом узловых потенциалов. 4. Оформить и защитить отчет по работе.</p> <p><u>Лабораторная работа №3. Основные соотношения в трехфазных цепях переменного тока</u> <i>Цель работы: исследование электромагнитных процессов в симметричных и несимметричных трехфазных цепях при различном соединении обмоток генератора и нагрузки.</i> <u>Требуется:</u> 1. Исследовать электромагнитные процессы в трехфазной цепи при симметричных и несимметричных режимах по схеме звезда-звезда с нулевым проводом. 2. Исследовать электромагнитные процессы в трехфазной цепи при симметричных и несимметричных режимах по схеме звезда-звезда без нулевого провода. 3. Исследовать электромагнитные процессы в трехфазной цепи при симметричных и несимметричных режимах по схеме треугольник-звезда. 4. Исследовать электромагнитные процессы в трехфазной цепи при симметричных и несимметричных режимах по схеме звезда-треугольник. 5. Исследовать электромагнитные процессы в трехфазной цепи при симметричных и несимметричных режимах по схеме треугольник-треугольник 6. Оформить и защитить отчет по работе.</p>
3.	Раздел 3. Расчет электрических цепей при периодических несинусоидальных воздействиях Расчет переходных процессов в цепях во временной области. Использование преобразования Лапласа для анализа цепей. Передаточная функция цепи	<p><u>Лабораторная работа №4. Анализ и экспериментальное исследование переходных процессов в линейных электрических цепях</u> <i>Цель работы: исследование электромагнитных процессов в симметричных и несимметричных трехфазных цепях при различном соединении обмоток генератора и нагрузки.</i> <u>Требуется:</u> 1. Исследовать электромагнитные процессы в простейших RL и RC цепях при включении и отключении с источником постоянного тока. 2. Исследовать электромагнитные процессы в параллельной и последовательной RLC цепях при включении и отключении с источником постоянного тока. 3. Исследовать электромагнитные процессы в RL и RC цепях при включении и отключении с источником синусоидального тока. 4. Исследовать электромагнитные процессы в параллельной и последовательной RLC цепях при включении и отключении с синусоидального тока. 5. Экспериментальное определение частотных характеристик, импульсной и переходной функций четырехполюсника. 6. Оформить и защитить отчет по работе.</p>
4.	Раздел 5. Электрические цепи с распределенными параметрами и переходные процессы в них Электрические измерения и приборы Электрические машины	<p><u>Лабораторная работа №5. Электрические цепи с распределенными параметрами</u> <i>Цель работы: изучение свойств и характеристик электрических цепей с распределенными параметрами в стационарном и переходном режимах.</i> <u>Требуется:</u></p>

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
		<p>1. Исследование работы длинной линии в стационарном режиме при питании от источника постоянного и переменного тока при работе на согласованную и несогласованную нагрузку;</p> <p>2. Исследование переходных процессов в длинной линии при включении ее на источник синусоидального напряжения, импульсных сигналов при работе на согласованную и несогласованную нагрузку;</p> <p>3. Экспериментальное определение частотных характеристик, импульсной и переходной функций длинной линии;</p> <p>4. Оформить и защитить отчет по работе.</p> <p><u>Лабораторная работа №6. Электрические машины</u> <i>Цель работы: изучение свойств и характеристик электрических машин постоянного и переменного тока.</i> <u>Требуется:</u></p> <p>1. Исследование коллекторного двигателя постоянного тока;</p> <p>2. Исследование коллекторного двигателя переменного тока;</p> <p>3. Исследование синхронного трехфазного двигателя;</p> <p>4. Исследование асинхронного трехфазного двигателя с короткозамкнутым ротором;</p> <p>5. Исследование асинхронного двухфазного двигателя;</p> <p>6. Исследование шагового двигателя;</p> <p>7. Оформить и защитить отчет по работе.</p>
5.	Раздел 7. Аналоговая схемотехника. Усилительные каскады переменного и постоянного тока. Обратные связи в усилителях Аналоговая схемотехника. Источники вторичного электропитания. Эталонные источники	<p><u>Лабораторная работа №7. Исследование характеристик полупроводниковых диодов и транзисторов</u> <i>Цель работы: изучение устройства, принципов работы, математических моделей и схем включения полупроводниковых приборов, определение их характеристик и расчет параметров, определение влияния параметров полупроводниковых приборов на их характеристики.</i> <u>Требуется:</u></p> <p>1. Экспериментально снять и построить вольтамперные характеристики прямой и обратной ветвей для заданного типа полупроводникового диода;</p> <p>2. Экспериментально снять и построить вольт-фарадную характеристику для заданного типа полупроводникового диода;</p> <p>3. Определить параметры математической модели полупроводникового диода;</p> <p>4. Экспериментально снять и построить входную, выходную и проходную характеристики биполярного транзистора в схеме с общей базой;</p> <p>5. Экспериментально снять и построить входную, выходную и проходную характеристики биполярного транзистора в схеме с общим эмиттером;</p> <p>6. Определить параметры математической модели биполярного транзистора;</p> <p>7. Экспериментально снять и построить входную, выходную и проходную характеристики полевого транзистора в схеме с общим истоком;</p> <p>8. Определить параметры математической модели полевого транзистора;</p> <p>9. Экспериментально снять и построить входную, выходную и проходную характеристики МДП транзистора в схеме с общим истоком;</p> <p>10. Определить параметры математической модели МДП транзистора;</p> <p>11. Оформить и защитить отчет по работе.</p> <p><u>Лабораторная работа №8. Исследование транзисторных усилителей и обратных связей в них</u> <i>Цель работы: изучение устройства и принципов работы транзисторных усилительных каскадов, определение их характеристик и расчет параметров, определение влияния параметров обратных связей на характеристики усилителей.</i></p>

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
		<p><u>Требуется:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Выполнить расчет параметров усилительного каскада на биполярном транзисторе по схеме ОЭ; 2. Экспериментально определить коэффициент усиления каскада, входное и выходное сопротивления, снять АЧХ каскада, определить влияние параметров элементов каскада на его характеристики; 3. Выполнить расчет параметров усилительного каскада на биполярном транзисторе по схеме ОБ; 4. Экспериментально определить коэффициент усиления каскада, входное и выходное сопротивления, снять АЧХ каскада, определить влияние параметров элементов каскада на его характеристики; 5. Выполнить расчет параметров усилительного каскада на биполярном транзисторе по схеме ОК; 6. Экспериментально определить коэффициент усиления каскада, входное и выходное сопротивления, снять АЧХ каскада, определить влияние параметров элементов каскада на его характеристики; 7. Выполнить расчет параметров усилительного каскада на полевом транзисторе по схеме ОИ; 8. Экспериментально определить коэффициент усиления каскада, входное и выходное сопротивления, снять АЧХ каскада, определить влияние параметров элементов каскада на его характеристики; 9. Выполнить расчет параметров усилительного каскада на полевом транзисторе по схеме ОС; 10. Экспериментально определить коэффициент усиления каскада, входное и выходное сопротивления, снять АЧХ каскада, определить влияние параметров элементов каскада на его характеристики; 11. Определить параметры и оценить влияние на параметры усилительного каскада по схеме ОЭ цепи обратной связи; 12. Определить параметры и оценить влияние на параметры многокаскадного усилителя цепи общей обратной связи; 13. Оформить и защитить отчет по работе. <p><u>Лабораторная работа №9. Исследование полупроводниковых выпрямителей и стабилизаторов</u></p> <p><i>Цель работы: изучение устройства и принципов работы полупроводниковых выпрямителей и стабилизаторов, определение их характеристик и расчет параметров.</i></p> <p><u>Требуется:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Выполнить расчет параметров однофазного однополупериодного выпрямителя; 2. Провести исследование однофазного однополупериодного выпрямителя, экспериментально определить его параметры и характеристики, сравнить экспериментальные и расчетные значения; 3. Выполнить расчет параметров однофазного двухполупериодного выпрямителя со средней точкой; 4. Провести исследование однофазного двухполупериодного выпрямителя со средней точкой, экспериментально определить его параметры и характеристики, сравнить экспериментальные и расчетные значения; 5. Выполнить расчет параметров однофазного мостового выпрямителя; 6. Провести исследование однофазного мостового выпрямителя, экспериментально определить его параметры и характеристики, сравнить экспериментальные и расчетные значения; 7. Выполнить расчет параметров трехфазного нулевого выпрямителя; 8. Провести исследование трехфазного нулевого выпрямителя, экспериментально определить его параметры и характеристики, сравнить экспериментальные и расчетные значения; 9. Выполнить расчет параметров трехфазного мостового выпрямителя;

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
		10. Провести исследование трехфазного мостового выпрямителя, экспериментально определить его параметры и характеристики, сравнить экспериментальные и расчетные значения; 11. Выполнить расчет параметров параметрического стабилизатора; 12. Провести исследование параметрического стабилизатора, экспериментально определить его параметры и характеристики, сравнить экспериментальные и расчетные значения; 13. Выполнить расчет параметров компенсационного стабилизатора; 14. Провести исследование компенсационного стабилизатора, экспериментально определить его параметры и характеристики, сравнить экспериментальные и расчетные значения; 15. Выполнить расчет параметров импульсного стабилизатора; 16. Провести исследование импульсного стабилизатора, экспериментально определить его параметры и характеристики, сравнить экспериментальные и расчетные значения; 17. Оформить и защитить отчет по работе.

4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации.

Для положительной оценки по результатам освоения дисциплины обучающемуся необходимо выполнить все установленные виды учебной работы. Оценка результатов работы обучающегося в баллах (по видам) приведена в таблице 4.1.1 и 4.1.2.

Таблица 4.1.1 - Балльно-рейтинговая оценка результатов учебной работы обучающихся по видам (БРС)

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы (18 недель)
Текущая учебная работа ОФО				
Текущая учебная работа в семестре (посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)	80 (100% /баллов приведенной шкалы)	Лекционные занятия (12 занятий)	2 балла – посещение 1 лекционного занятия	0 - 24
		Практические занятия (12 занятий)	24/12 балла – посещение 1 занятия и выполнение задания на 51-85% 38/12 балла – посещение 1 занятия и выполнение задания на 85.1-100%	0 - 38
		Лабораторные занятия (6 занятий)	3 балла – работа выполнена и защищена	0-18
Итого по текущей работе в семестре				0-80
Промежуточная аттестация				
Промежуточная аттестация (экзамен)	20 (100% /баллов приведенной шкалы)	Вопрос 1.	5 баллов (пороговое значение) 10 баллов (максимальное значение)	5 - 10
		Решение задачи 1.	5 баллов (пороговое значение) 10 баллов (максимальное значение)	5 - 10
Итого по промежуточной аттестации (экзамен)				10-20
Суммарная оценка по дисциплине: Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации 51 – 100 баллов.				

Таблица 4.1.2 - Балльно-рейтинговая оценка результатов учебной работы обучающихся по видам (БРС)

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы (18 недель)
Текущая учебная работа ОФО				
Текущая учебная работа в	80 (100%	Лекционные занятия (3 занятия)	2 балла – посещение 1 лекционного занятия	0-6

семестре (посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)	/баллов приведенной шкалы)	Практические занятия (4 занятия)	2 балла – посещение 1 занятия и выполнение задания на 51-85% 3 балла – посещение 1 занятия и выполнение задания на 85.1-100%	0-12
		Лабораторные занятия (2 занятия)	3 балла – работа выполнена и защищена	0-6
		Контрольная работа	56 баллов (максимальное значение) – работа выполнена и защищена	0-56
Итого по текущей работе в семестре				0-80
Промежуточная аттестация				
Промежуточная аттестация (экзамен)	20 (100% /баллов приведенной шкалы)	Вопрос 1.	5 баллов (пороговое значение) 10 баллов (максимальное значение)	5 - 10
		Решение задачи 1.	5 баллов (пороговое значение) 10 баллов (максимальное значение)	5 - 10
Итого по промежуточной аттестации (экзамен)				10-20
Суммарная оценка по дисциплине: Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации 51 – 100 баллов.				

Итоговая оценка выставляется в ведомость согласно следующему правилу (таблица 4.2):

Таблица 4.2. Оценка уровня сформированности компетенций в промежуточной аттестации

Критерии оценивания компетенции	Уровень сформированности компетенции	Итоговая оценка	Оценка по 100-балльной шкале
Обучающийся не владеет теоретическими основами дисциплины и научной терминологией, демонстрирует отрывочные знания, не способен решать практические профессиональные задачи, допускает множественные существенные ошибки в ответах, не умеет интерпретировать результаты и делать выводы.	недопустимый	неудовлетворительно	Менее 51 балла
Обучающийся владеет частично теоретическими основами дисциплины и научной терминологией, фрагментарно способен решать практические профессиональные задачи, допускает несколько существенных ошибок решениях, может частично интерпретировать полученные результаты, допускает ошибки в выводах.	пороговый	удовлетворительно	51-65
Обучающийся владеет теоретическими основами дисциплины и научной терминологией, грамотно излагает материал, способен решать практические профессиональные задачи, но допускает отдельные несущественные ошибки в интерпретации результатов и выводах.	повышенный	хорошо	66-85
Обучающийся в полной мере владеет теоретическими основами дисциплины и научной терминологией, грамотно излагает материал, способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных	продвинутый	отлично	86-100

исследований, применять теоретические знания для решения практических профессиональных задач. Правильно интерпретирует полученные результаты и делает обоснованные выводы.			
--	--	--	--

5 Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины.

5.1 Учебная литература

Основная учебная литература

1. Миленина, С. А. Электротехника, электроника и схемотехника : учебник и практикум для вузов / С. А. Миленина, Н. К. Миленин ; под редакцией Н. К. Миленина. – Москва : Издательство Юрайт, 2020. – 406 с. – ISBN 978-5-534-04525-3. – URL: <https://urait.ru/bcode/450334>. (дата обращения 31.08.2020). – Текст: электронный.
2. Новожилов, О. П. Электроника и схемотехника в 2 т : учебник для академического бакалавриата / О. П. Новожилов. – Москва : Издательство Юрайт, 2015. – 804 с. – ISBN 978-5-9916-4182-1. – URL: <https://urait.ru/bcode/382342>. (дата обращения 31.08.2020). – Текст: электронный.

Дополнительная литература

1. Водовозов, А.М. Основы электроники : учебное пособие / А.М. Водовозов. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2016. – 140 с. – ISBN 978-5-9729-0137-1. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444184>. (дата обращения 31.08.2020). – Текст: электронный.
2. Здыренкова, Т.В. Электротехника и электроника : учебное пособие / Т.В. Здыренкова, В.А. Михеев, В.А. Стариков ; Тюменский государственный университет. – Тюмень : Тюменский государственный университет, 2013. – 412 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574381>. (дата обращения 31.08.2020). – Текст: электронный.
3. Топильский, В.Б. Схемотехника аналого-цифровых преобразователей: учебное издание / В.Б. Топильский. – Москва : Техносфера, 2014. – 290 с. – ISBN 978-5-94836-383-7. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=273796>. (дата обращения 31.08.2020). – Текст: электронный.

5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины.

Учебные занятия по дисциплине проводятся в учебных аудиториях КГПИ КемГУ:

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы	Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
222 Учебная аудитория для проведения: - занятий лекционного типа; - занятий семинарского (практического) типа;	Специализированная (учебная) мебель: доска маркерно-меловая, столы, стулья. Оборудование для презентации учебного материала: пе-	654027, Кемеровская область - Кузбасс, г. Новокузнецк, пр-кт Пионерский, д. 13, пом. 1

<p>- групповых и индивидуальных консультаций; - текущего контроля и промежуточной аттестации.</p>	<p><i>переносное</i> - ноутбук, проектор, экран. Используемое программное обеспечение: MSWindows (MicrosoftImaginePremium 3 year по лицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), антивирусное ПО ESET EndpointSecurity, лицензия №EAV-0267348511 до 30.12.2022 г.;MozillaFirefox (свободно распространяемое ПО), GoogleChrome (свободно распространяемое ПО), Opera (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), WinDjView (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО). Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.</p>	
<p>223 Лаборатория электроники, радиотехники и автоматики. Учебная аудитория для проведения: - занятий лабораторного типа;</p>	<p>Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, столы, стулья/ Учебно-наглядные пособия: демонстрационные стенды, модели (генераторы, двигатели). Лабораторное оборудование: комплекс лабораторный для изучения курса «Радиоприемные устройства», паяльная станция, фен паяльный, осциллографы, генераторы сигналов, генератор радиочастот, автотрансформатор, мультиметр, регулятор напряжения.</p>	<p>654027, Кемеровская область - Кузбасс, г. Новокузнецк, пр-кт Пионерский, д. 13, пом. 1</p>

5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

1. CITForum.ru - on-line библиотека свободно доступных материалов по информационным технологиям на русском языке - <http://citforum.ru>
2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты - www.elibrary.ru
3. Единое окно доступа к образовательным ресурсам - <http://window.edu.ru>

6 Другие сведения и (или) материалы.

6.1. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации

Таблица 6.1 - Примерные теоретические вопросы к экзамену

Разделы и темы	Примерные теоретические вопросы	Примерные практические задания / задачи
Раздел 1. Основные понятия и модели теории электромагнитного поля Основные законы и определения теории электрических цепей, топологические параметры и методы расчета электрических цепей	<ol style="list-style-type: none">1. Основные понятия и обозначения электрических величин и элементов электрических цепей. Активные (источники ЭДС и тока) элементы электрической цепи, их свойства и характеристики. Взаимные преобразования активных элементов. Топологические понятия теории электрических цепей. Классификация цепей.2. Законы Ома и Кирхгофа. Принципы суперпозиции, компенсации и взаимности.3. Теорема об эквивалентном активном двухполюснике.4. Анализ и расчет разветвленных электрических цепей с несколькими источниками энергии путем применения законов Кирхгофа5. Анализ и расчет разветвленных электрических цепей с несколькими источниками энергии методов: контурных токов,6. Анализ и расчет разветвленных электрических цепей с несколькими источниками энергии узловых напряжений.	Типовое практическое задание
Раздел 2. Анализ установившегося режима в цепях синусоидального тока. Многополюсные цепи Трехфазные цепи переменного тока	<ol style="list-style-type: none">7. Способы представления и параметры синусоидальных функций. Мгновенное, среднее и действующее значения синусоидального тока (напряжения).8. Составление дифференциальных уравнений для анализа цепей с последовательным и параллельным соединением элементов. Активное, реактивное и полное сопротивление ветви.9. Векторная диаграмма напряжений и треугольник сопротивлений ветви. Фазовые соотношения между током и напряжением. Мощность в цепях переменного тока. Коэффициент мощности ($\cos\varphi$) и его технико-экономическое значение.10. Комплексный метод расчета линейных цепей переменного тока. Комплексные схемы замещения электрических цепей. Комплексное сопротивление и комплексная проводимость ветви. Комплексная мощность и баланс мощности в цепях синусоидального тока.11. Резонансные явления в электрических цепях, условия возникновения, практическое значение.12. Частотные свойства цепей переменного тока.13. Линейные четырехполюсники. Уравнения матрицы и параметры четырехполюсников.14. Особенности анализа цепей с индуктивно-связанными элементами; трансформатор в линейном режиме, идеальный трансформатор.15. Элементы трехфазных цепей. Способы изображения и соединения фаз трехфазного источника питания и приемников энергии.16. Трех- и четырехпроводные схемы питания приемников. Соотношения между фазными и линейными напряжениями в симметричной системе ЭДС источника.17. Соединения приемников трехфазной цепи звездой особенности их расчета при симметричных и несимметричных нагрузках. Назначение нейтрального провода.18. Соединения приемников трехфазной цепи треугольником особенности их расчета при симметричных и несимметричных	Типовое практическое задание

	<p>нагрузках.</p> <p>19. Мощность трехфазной цепи. Коэффициент мощности. Измерение мощности трехфазной цепи.</p> <p>20. Получение вращающегося магнитного поля.</p> <p>21. Метод симметричных составляющих.</p>	
<p>Раздел 3. Расчет электрических цепей при периодических несинусоидальных воздействиях</p> <p>Расчет переходных процессов в цепях во временной области. Использование преобразования Лапласа для анализа цепей. Передаточная функция цепи</p>	<p>22. Периодические несинусоидальные воздействия и разложение их в ряд Фурье. Особенности расчета коэффициентов ряда Фурье при наличии симметрии в форме сигналов.</p> <p>23. Максимальные, средние и действующие напряжения (токи). Мощности в цепях несинусоидального тока.</p> <p>24. Анализ простейших частотно-избирательных цепей при последовательном (параллельном) включении реактивных элементов.</p> <p>25. Понятие о переходных процессах; коммутация, собственные колебания цепи и вынужденный режим. Переходные процессы в цепях первого порядка при включении источников постоянных сигналов.</p> <p>26. Переходные процессы в цепи, содержащей индуктивный, емкостной и резистивный элементы (колебательный, аperiodический и критический режимы).</p> <p>27. Уравнения цепи через переменные состояния. Аналитическое решение уравнений состояния. Уравнения связи. Численное решение уравнений состояния.</p> <p>28. Единичные ступенчатая и импульсная функции. Переходная и импульсная характеристики цепи. Определение реакции цепи при воздействии сигналов произвольной формы: интегралы наложения с использованием переходной и импульсной характеристик цепи (Интеграл Дюамеля).</p> <p>29. Законы Кирхгофа в операторной форме. Операторные уравнения и схемы замещения элементов цепи. Анализ переходных процессов в цепях с помощью преобразования Лапласа. Использование теоремы запаздывания для получения изображений сигналов.</p> <p>30. Передаточная функция цепи и ее связь с импульсной, переходной и частотными характеристиками цепи. Связь передаточных функций с дифференциальными уравнениями цепи и частотами ее собственных колебаний.</p>	<p>Типовое практическое задание</p>
<p>Раздел 4. Анализ и расчет электрических цепей с нелинейными элементами</p> <p>Основные законы и определения теории магнитных цепей. Анализ и расчет магнитных цепей</p>	<p>31. Вольт-амперные характеристики нелинейных элементов. Управляемые нелинейные элементы. Анализ и расчет цепей постоянного тока с нелинейными элементами при последовательном и параллельном их включении.</p> <p>32. Анализ и расчет цепей переменного тока с нелинейными элементами. Инерционные и безинерционные нелинейные элементы.</p> <p>33. Методы расчета нелинейных электрических цепей с применением ЭВМ.</p> <p>34. Свойства и характеристики ферромагнитных материалов. Магнитные цепи постоянных магнитных потоков. Применение закона полного тока для анализа и расчета магнитной цепи без воздушного зазора в магнитопроводе и с воздушным зазором.</p> <p>35. Схемы замещения магнитных цепей. Закон Ома и законы Кирхгофа для магнитных цепей.</p>	<p>Типовое практическое задание</p>
<p>Раздел 5. Электрические цепи с распределенными параметрами и переходные процессы в них</p> <p>Электрические измерения и приборы</p> <p>Электрические машины</p>	<p>36. Понятие о цепях с распределенными параметрами. Дифференциальные уравнения линии с распределенными параметрами. Решение уравнения линии.</p> <p>37. Волновое сопротивление. Определение напряжения и тока в любой точке линии. Падающие и отраженные волны. Фазовая скорость.</p> <p>38. Линия без искажений. Согласованная нагрузка. Входное сопротивление нагруженной линии. Стоячие волны в линии без потерь. Бегущие, стоячие и смешанные волны в линии без потерь. Цепная схема.</p>	<p>Типовое практическое задание</p>

	<p>39. Электромагнитные процессы при движении прямоугольной волны по линии. Схема замещения линии. Переходные процессы при включении линии. Линия задержки.</p> <p>40. Измерения электрических и неэлектрических величин. Методы измерений: прямые и косвенные, непосредственной оценки и сравнения. Меры и преобразователи. Метрологические характеристики средств измерений.</p> <p>41. Измерение электрических величин: токов, напряжений, сопротивлений, мощности и энергии.</p> <p>42. Преобразователи неэлектрических величин: генераторные и параметрические.</p> <p>43. Мостовые и компенсационные методы измерений электрических и неэлектрических величин.</p> <p>44. Понятие электрической машины, основные электромагнитные и электромеханические процессы, происходящие в электрической машине.</p> <p>45. Асинхронные электрические машины. Назначение, принцип действия и физика происходящих внутри процессов, характеристики, конструкция, применение.</p> <p>46. Синхронные машины. Назначение, принцип действия и физика происходящих внутри процессов, характеристики, конструкция, применение.</p> <p>47. Машины постоянного тока. Назначение, принцип действия и физика происходящих внутри процессов, характеристики, конструкция, применение.</p> <p>48. Трансформаторы. Назначение, принцип действия и физика происходящих внутри процессов, характеристики, конструкция, применение.</p>	
<p>Раздел 6. Физические основы электроники</p> <p>Схемы замещения, параметры и характеристики полупроводниковых приборов</p>	<p>49. Состояния электрона в атоме, связи атомов в кристаллах, кристаллическая решетка. Фононы. Энергетические уровни электрона в изолированном атоме. Обобществление электронов в кристалле. Волновая функция электрона в кристалле. Движение электрона в кристалле под действием внешней силы.</p> <p>50. Заполнение зон электронами и деление тел на металлы, диэлектрики и полупроводники. Собственные полупроводники. Понятие о дырках. Локальные уровни в запрещенной зоне. Примесные полупроводники.</p> <p>51. Генерация электронно-дырочных пар. Тепловая генерация. Концентрация носителей заряда в собственном полупроводнике. Уровень Ферми. Положение уровня Ферми и концентрации свободных носителей заряда в собственных полупроводниках. Концентрация носителей заряда и положение уровня Ферми в примесных полупроводниках.</p> <p>52. Полевая генерация носителей заряда. Генерация носителей заряда при соударениях. Процессы рекомбинации носителей заряда. Время жизни носителей.</p> <p>53. Явления переноса зарядов. Дрейф зарядов в электрическом поле. Диффузия носителей заряда в полупроводниках. Понятие подвижности носителей заряда и ее зависимость от температуры. Электропроводность полупроводников.</p> <p>54. Равновесные и неравновесные носители заряда. Квазиуровни Ферми. Дрейф и диффузия неравновесных носителей. Уравнения непрерывности.</p> <p>55. Переход между полупроводниками n и p типов. Понятие симметричного и несимметричного перехода. p-n переход в равновесном состоянии. p-n переход, смещенный в прямом направлении, концентрации носителей зарядов, ВАХ перехода, смещенного в прямом направлении. p-n переход, смещенный в обратном направлении, концентрации носителей зарядов, ВАХ перехода, смещенного в обратном направлении.</p> <p>56. Импульсные и высокочастотные свойства p-n перехода. Емкости p-n перехода. Пробой p-n перехода.</p> <p>57. Полупроводниковые диоды. Маломощные выпрямитель-</p>	<p>Типовое практическое задание</p>

	<p>ные диоды. Принцип действия, ВАХ. Импульсные диоды, стабилитроны, варикапы. Принцип действия, ВАХ и параметры. Туннельные и лавинно – пролетные диоды. Понятие о схемах замещения электронных приборов. Схема замещения полупроводникового диода. Коммутационные потери в диодах.</p> <p>58. Биполярный транзистор. Устройство. Основные процессы происходящие в транзисторе (принцип действия). Эффект модуляции толщины базы (эффект Эрли). Схемы включения биполярного транзистора. Статические характеристики биполярного транзистора в схеме с общей базой (ОБ). Модель Эберса – Молла. Статические параметры биполярного транзистора. Модель в области малого сигнала (линейная модель транзистора).</p> <p>59. Динамические параметры и частотные свойства биполярного транзистора. Зависимость параметров транзистора от режима и температуры. Параметры транзистора как четырехполюсника (h-параметры). Характеристики и параметры транзистора в схеме ОЭ.</p> <p>60. Ключевой режим работы биполярного транзистора. Переходные характеристики биполярного транзистора при работе в ключевом режиме.</p> <p>61. Полевой транзистор с управляющим р-п переходом. Устройство. Принцип действия. Схемы включения полевого транзистора. Статические характеристики полевого транзистора с управляющим р-п переходом. Частотные свойства. Схемы замещения и параметры транзистора. Разновидности полевых транзисторов с управляющим р-п переходом.</p> <p>62. Полевой транзистор с изолированным затвором (МДП-транзистор). Устройство, классификация. Принцип действия. Особенности протекания физических процессов. Статические характеристики полевых транзисторов с индуцированным и со встроенным каналами. Эквивалентные схемы замещения, параметры транзисторов.</p> <p>63. Ключевой режим работы полевых транзисторов с изолированным затвором. Переходные характеристики полевых транзисторов при работе в ключевом режиме.</p> <p>64. Диодный тиристор (динистор). Устройство, принцип действия, вольт – амперная характеристика. Триодный тиристор (тринистор). Устройство, принцип действия, особенности отпираания по управляющему электроду. Вольтамперная характеристика силового тринистора.</p> <p>65. Индикаторные приборы. Фотоэлектрические полупроводниковые приборы. Оптоэлектронные приборы.</p>	
<p>Раздел 7. Аналоговая схемотехника. Усилительные каскады переменного и постоянного тока. Обратные связи в усилителях Аналоговая схемотехника. Источники вторичного электропитания. Эталонные источники</p>	<p>66. Классификация и основные характеристики усилителей. Анализ работы однокаскадных усилителей: коэффициент усиления, амплитудно-частотные характеристики.</p> <p>67. Режимы работы и температурная стабилизация.</p> <p>68. Многокаскадные усилители.</p> <p>69. Усилители мощности.</p> <p>70. Избирательные усилители.</p> <p>71. Усилители постоянного тока. Дрейф нуля. Дифференциальные каскады.</p> <p>72. Обратные связи в усилителях, их влияние на параметры и характеристики усилителя.</p> <p>73. Полупроводниковые выпрямители: классификация, основные параметры. Электрические схемы и принцип работы однофазных выпрямителей.</p> <p>74. Электрические схемы и принцип работы трехфазных выпрямителей.</p> <p>75. Электрические фильтры.</p> <p>76. Параметрические и компенсационные стабилизаторы напряжения. Внешние характеристики.</p> <p>77. Импульсные стабилизаторы напряжения. Внешние характеристики.</p>	<p>Типовое практическое задание</p>

<p>Раздел 8. Аналоговая схемотехника. Операционные и решающие усилители, активные фильтры, компараторы Аналоговые и цифровые электронные ключи Цифровая схемотехника. Базовые элементы интегральных схем. Типовые комбинационные схемы</p>	<p>78. Схемы, свойства и применение операционных усилителей (ОУ). Дифференцирующие усилители, сумматоры и интеграторы на базе ОУ. 79. Усилители переменного тока. Измерительные усилители. 80. Активные фильтры. 81. Аналоговые компараторы. Ограничители. Логарифмические усилители. 82. Генераторы. 83. Аналоговые перемножители сигналов. 84. Ключевые устройства на биполярных и полевых транзисторах. Быстродействие ключей и способы его повышения. 85. Аналоговые ключи. Силовые ключи. Ключевые устройства на интегральных микросхемах. 86. Принципы построения логических элементов. Основные электрические параметры и эксплуатационные характеристики логических микросхем. 87. Разновидности логических интегральных микросхем: TTL, ЭСЛ, КМОП. 88. Основы синтеза комбинационных схем. Кодовые преобразователи. Шифраторы и дешифраторы. Логические коммутаторы (мультиплексоры и де мультиплексоры). 89. Сумматоры. Схемы ускоренного переноса. Двоичные компараторы.</p>	<p>Типовое практическое задание</p>
<p>Раздел 9. Последовательностные цифровые устройства Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи. Методы и средства автоматизации схемотехнического проектирования электронных схем</p>	<p>90. Минимизация логических функций, синтез комбинационных цифровых устройств. 91. Триггеры. Асинхронные и синхронные RS-триггеры. D-триггеры и T-триггеры. Универсальные JK-триггеры. 92. Двоичные и двоично-десятичные счетчики. Синтез синхронных и асинхронных суммирующих, вычитающих и реверсивных счетчиков. 93. Регистры памяти и сдвига. 94. Цифровые автоматы. Автоматы Мили и Мура. Синтез цифровых автоматов. 95. Классификация способов АЦП - ЦАП преобразований; ЦАП с прецизионными резистивными матрицами. 96. АЦП циклического равномерного и поразрядного уравнивания. Следящее уравнивание. 97. АЦП двойного интегрирования. 98. Основные задачи автоматизации схемотехнического проектирования электронных схем. 99. Математические модели аналоговых и цифровых элементов электронных схем. 100. Построение математических моделей электронных схем по структурным и принципиальным схемам. 101. Математические методы, применяемые при решении задач анализа и синтеза электронных схем.</p>	<p>Типовое практическое задание</p>

Типовые практические задания

1. Задача на расчет режимов в простой цепи постоянного тока.
2. Задача на расчет режимов в простой цепи синусоидального тока.
3. Задача на расчет режимов в простой трехфазной цепи синусоидального тока.
4. Задача на расчет режимов в простой цепи несинусоидального тока.
5. Задача на расчет переходного процесса в цепи первого-второго порядка.

6.2. Примерные задания контрольной работы

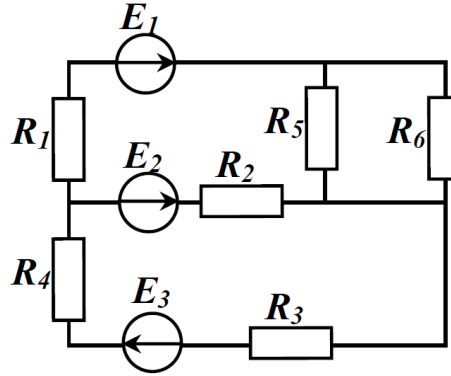
Задание 1.

Приведена схема электрической цепи постоянного тока. Найти токи в ветвях цепи методами:

- 1) законов Кирхгофа;
- 2) контурных токов;

3) узловых потенциалов.

Вычислить напряжения на отдельных элементах, мощности отдельных источников и приемников энергии, а затем проверить баланс мощностей.

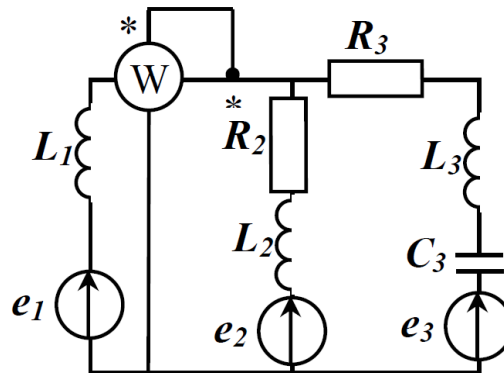


Задание 2.

Приведена схема электрической цепи переменного тока. Частота тока в сети 50 Гц. Найти токи в ветвях цепи методами:

- 1) законов Кирхгофа;
- 2) контурных токов;
- 3) узловых потенциалов.

Вычислить напряжения на отдельных элементах, активные и реактивные мощности отдельных источников и приемников энергии, а затем проверить баланс мощностей. Определить показания ваттметра.



Сведения о разработке и утверждении рабочей программы дисциплины

Рабочая программа дисциплины Б1.О.12. «Электроника и электротехника» составлена в соответствии с ФГОС ВО и утверждена в комплекте с ООП направления **23.03.01 Техносферная безопасность**.

Составитель (и): Горлин А.В., доцент кафедры информатики и вычислительной техники