

Документ подписан простым электронным подписью
Информация о владельце:
ФИО: Выборнова Любовь Алексеевна
Должность: Ректор
Дата подписания: 03.02.2022 15:17:47
Уникальный программный ключ:
c3b3b9c625f6c113afa2a2c42baff9e05a38b76e

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Поволжский государственный университет сервиса» (ФГБОУ ВО «ПВГУС»)

Кафедра «Информационный и электронный сервис»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б.1.О.26 «ТЕОРИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ»

Направление подготовки:

11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

Направленность (профиль) программы бакалавриата:
«Сервис электронной техники»

Квалификация выпускника: **бакалавр**

Рабочая программа дисциплины «Теория электрических цепей» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи», утвержденным приказом Минобрнауки РФ от 19.09.2017 №930 (Зарегистрирован в Минюсте России 12.10.2017 №48530).

Разработчик РПД:

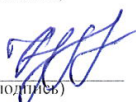
к.т.н., профессор (учёная степень, учёное звание)	 (подпись)	Б.В.Шпиллин (ФИО)
--	--	----------------------

СОГЛАСОВАНО:

Директор научной библиотеки

 (подпись)	В.Н. Еремина (ФИО)
--	-----------------------

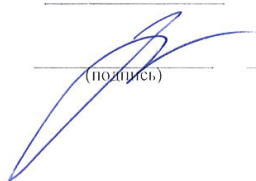
Начальник управления по информатизации

 (подпись)	К.И. Павелкина (ФИО)
---	-------------------------

РПД утверждена на заседании кафедры «Информационный и электронный сервис»

« 27 » 05 20 19 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой,

д.т.н., профессор (уч. степень, уч. звание)	 (подпись)	В.И. Воловач (ФИО)
--	---	-----------------------

СОГЛАСОВАНО:

Начальник учебно-методического отдела

 (подпись)	Н.М. Шеменчук (ФИО)
--	------------------------

Рабочая программа дисциплины утверждена в составе основной профессиональной образовательной программы решением Учёного совета Протокол № 7 от 26.06.2019 г.

Срок действия рабочей программы дисциплины до 26.06.2024 г.

АННОТАЦИЯ

Б.1.О.26 «Теория электрических цепей»

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1. Дисциплины (модули) программы бакалавриата (Модуль общепрофессиональных дисциплин).

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Основание (ПС) *для профессиональных компетенций
ОПК-1. Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	ИОПК-1.1. Знает и умеет использовать в профессиональной деятельности фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы и методы накопления, передачи и обработки информации	Знает: основные определения и законы электрических цепей; основные методы расчета электрических цепей; основные определения и соотношения напряжений и токов в цепях переменного однофазного и трехфазного тока Умеет: использовать в профессиональной деятельности фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы и методы накопления, передачи и обработки информации Владеет: навыками применения пакетов прикладных программ MathCAD, Multisim, Electronics Workbench, MATLAB для расчетов электрических цепей на компьютерах.	
	ИОПК-1.2. Применяет естественнонаучные и общепрофессиональные знания, физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера	Знает: физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера Умеет: применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера Владеет: навыками решения задач теоретического и прикладного характера	
	ИОПК-1.3. Анализирует и обобщает профессиональную информацию на теоретико-методологическом уровне	Знает: способы анализа и обобщения профессиональной информации на теоретико-методологическом уровне Умеет: анализировать и обобщать профессиональную информацию на теоретико-методологическом уровне Владеет: навыками анализа и обобщения профессиональной информации на теоретико-методологическом уровне	

ОПК-2. Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	ИОПК-2.1. Разрабатывает решение конкретной задачи, выбирая оптимальный вариант, оценивая его достоинства и недостатки; определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач	Знает: решения конкретных задач Умеет: выбирать оптимальный вариант Владеет: навыками решения конкретных задач	
	ИОПК-2.2. Использует основные методы и средства измерений и проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации	Знает: методы расчета и измерения основных параметров электрических, магнитных и электронных схем; устройство и принцип действия электрических машин; методы электрических измерений. Умеет: пользоваться измерительными приборами; рассчитывать токи и напряжения в заданных точках электрических цепей; производить подбор элементов электрических цепей и электронных схем. Владеет: навыками использования основных методов и средств измерений и проведения экспериментальных исследований	
	ИОПК-2.3. Осуществляет обработку и представление полученных данных и оценку погрешности результатов измерений	Знает: методы обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений Умеет: осуществлять обработку и представление полученных данных и оценку погрешности результатов измерений Владеет: методами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений	

Краткое содержание дисциплины:

Основные понятия и законы электромагнитного поля, электрических и магнитных цепей.

Электрические цепи постоянного тока

Основные методы расчета электрических цепей

Нелинейные резистивные цепи.

Анализ в частотной области.

Анализ цепей переменного тока во временной области.

Дифференциальные уравнения и методы их решения для простых цепей.

Использование преобразования Лапласа для анализа цепей.

Частотные характеристики электрических цепей.

Анализ четырехполюсников и цепей с многополюсными элементами.

Цепи с распределенными параметрами

Современные пакеты прикладных программ расчета электрических цепей на ЭВМ.

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является углубление уровня освоения обучающимися профессиональных компетенций, необходимых для решения следующих задач профессиональной деятельности:

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
06 Связь, информационные и коммуникационные технологии	проектный	Предпроектная подготовка и разработка системного проекта объекта (системы) связи, телекоммуникационной системы Разработка технического и рабочего проекта объекта (системы) связи, телекоммуникационной системы Проектирование систем станций подвижной радиосвязи Проектирование транспортной сети подвижной радиосвязи Развитие сетей радиодоступа	телекоммуникационные системы, комплексы и устройства передачи, приема и обработки сигналов, методы и средства их проектирования, моделирования, экспериментальной отработки, подготовки к производству и техническому обслуживанию.

К основным задачам изучения дисциплины относится подготовка обучающихся к выполнению следующих 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

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Основание (ПС) *для профессиональных компетенций
ОПК-1. Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	ИОПК-1.1. Знает и умеет использовать в профессиональной деятельности фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы и методы накопления, передачи и обработки информации	Знает: основные определения и законы электрических цепей; основные методы расчета электрических цепей; основные определения и соотношения напряжений и токов в цепях переменного однофазного и трехфазного тока Умеет: использовать в профессиональной деятельности фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы и методы	

		накопления, передачи и обработки информации Владеет: навыками применения пакетов прикладных программ MathCAD, Multisim, Electronics Workbench, MATLAB для расчетов электрических цепей на компьютерах.	
	ИОПК-1.2. Применяет естественнонаучные и общетехнические знания, физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера	Знает: физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера Умеет: применять естественнонаучные и общетехнические знания, физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера Владеет: навыками решения задач теоретического и прикладного характера	
	ИОПК-1.3. Анализирует и обобщает профессиональную информацию на теоретико-методологическом уровне	Знает: способы анализа и обобщения профессиональной информации на теоретико-методологическом уровне Умеет: анализировать и обобщать профессиональную информацию на теоретико-методологическом уровне Владеет: навыками анализа и обобщения профессиональной информации на теоретико-методологическом уровне	
ОПК-2. Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	ИОПК-2.1. Разрабатывает решение конкретной задачи, выбирая оптимальный вариант, оценивая его достоинства и недостатки; определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач	Знает: решения конкретных задач Умеет: выбирать оптимальный вариант Владеет: навыками решения конкретных задач	
	ИОПК-2.2. Использует основные методы и средства измерений и проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации	Знает: методы расчета и измерения основных параметров электрических, магнитных и электронных схем; устройство и принцип действия электрических машин; методы электрических измерений. Умеет: пользоваться измерительными приборами; рассчитывать токи и напряжения в заданных точках электрических цепей; производить подбор элементов электрических цепей и	

		электронных схем. Владеет: навыками использования основных методов и средств измерений и проведения экспериментальных исследований	
	ИОПК-2.3. Осуществляет обработку и представление полученных данных и оценку погрешности результатов измерений	Знает: методы обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений Умеет: осуществлять обработку и представление полученных данных и оценку погрешности результатов измерений Владеет: методами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений	

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1. Дисциплины (модули) программы бакалавриата (Модуль общепрофессиональных дисциплин).

Освоение дисциплины осуществляется во 2-3 семестре (очная форма), во 2-3 семестре (заочная форма).

Дисциплины, на освоении которых базируется данная дисциплина:

Физика, Радиоматериалы и радиокомпоненты

Дисциплины, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины:

Электропитание устройств и систем телекоммуникаций, Электромагнитные поля и волны

Основные положения дисциплины в дальнейшем будут использованы при прохождении практики и выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 252 часа. Их распределение по видам работ представлено в таблице:

Виды учебных занятий и работы обучающихся	Трудоемкость, час		
	всего	2 семестр / 3 семестр	2 семестр / 3 семестр
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения		
Общая трудоемкость дисциплины, час	252	252	252
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего), в т.ч.:	110/ 22	46/ 64	8 / 14
занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	32/ 8	18/14	4 / 4
лабораторные работы	36 / 4	- / 36	- / 4
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	42/ 10	28/14	4/ 6
Самостоятельная работа всего, в т.ч.:	142 / 230	62/ 80	100 / 130
Самоподготовка по темам (разделам) дисциплины	115 / 217	62/53	96 / 121
Выполнение курсового проекта /курсовой работы	-/ +	- / +	- / +
Контроль (часы на экзамен, зачет)	27/ 13	- /27	4 / 9
Промежуточная аттестация		Экзамен	Экзамен

Примечание: -/- соответственно для очной, заочной форм обучения

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоёмкость контактной работа в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

3.1. Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов очной формы обучения

Планируемы е (контролируе мые) результаты освоения: код формируемо й компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				
		Лекции, час	Практические работы, час	Лабораторныеработы, час	Самостоятельная работа, час	
2семестр						
ОПК-1 ИОПК-1.1., ИОПК-1.2., ИОПК-1.3. ОПК-2 ИОПК-2.1., ИОПК-2.2., ИОПК-2.3.	Тема 1 Основные понятия и законы электромагнитного поля, электрических и магнитных цепей. Основное содержание. 1. Электромагнитное поле и его основные характеристики. 2. Электрическая цепь, ее элементы и модели. Ток, напряжение, энергия и мощность цепи. 3. Принцип эквивалентности; преобразования электрических схем. 4. Понятие магнитной цепи. Основные законы магнитных цепей.	4	8		20	Конспект, защита лабораторных работ
ОПК-1 ИОПК-1.1., ИОПК-1.2., ИОПК-1.3. ОПК-2 ИОПК-2.1., ИОПК-2.2., ИОПК-2.3.	Тема 2 Электрические цепи постоянного тока. Основное содержание. 1. Законы Ома и Кирхгофа для цепей постоянного тока. 2. Переходные и установившиеся процессы в простейших цепях. 3. Линейные неразветвленные и разветвленные цепи постоянного тока с одним источником ЭДС. 4. Основные преобразования в электрических цепях; преобразование источников.	2	10			Конспект, защита лабораторных работ
ОПК-1 ИОПК-1.1., ИОПК-1.2., ИОПК-1.3. ОПК-2 ИОПК-2.1., ИОПК-2.2., ИОПК-2.3.	Тема 3 Основные методы расчета электрических цепей Основное содержание. 1. Анализ электрического состояния линейных электрических цепей методом узловых напряжений 2. Метод контурных токов; контурные уравнения и их решения. 3. Использование методов пропорциональных величин, наложения, двух узлов и эк-вивалентного генератора для расчета электрических цепей. 4. Особенности топологических методов расчета; применение сигнальных графов.	4			20	Конспект, защита лабораторных работ

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				
		Лекции, час	Практические работы, час	Лабораторные работы, час	Самостоятельная работа, час	
ОПК-1 ИОПК-1.1., ИОПК-1.2., ИОПК-1.3. ОПК-2 ИОПК-2.1., ИОПК-2.2., ИОПК-2.3.	Тема 4 Нелинейные резистивные цепи. Основное содержание. 1. Общая характеристика не-линейных элементов и цепей. Анализ нелинейных резистивных цепей; 2. Общая характеристика методов анализа и расчета переходных процессов в нелинейных электрических цепях.					Конспект, защита лабораторных работ
ОПК-1 ИОПК-1.1., ИОПК-1.2., ИОПК-1.3. ОПК-2 ИОПК-2.1., ИОПК-2.2., ИОПК-2.3.	Тема 5 Анализ в частотной области. Основное содержание. 1. Электрические цепи синусоидального тока. 2. Однофазные цепи; переходные и установившиеся процессы в простейших цепях. 3. Уравнения электрического состояния для неразветвленной цепи синусоидального тока. Активное, реактивное и полное сопротивление двух-полюсника. Комплексное сопротивление. Резонанс напряжений. 4. Уравнения электрического состояния для разветвленной цепи. Резонанс токов. Активная, реактивная и полная проводимости 5. Трехфазные цепи синусоидального тока; основные понятия и определения; фазные и линейные напряжения. Расчет трехфазных цепей. 6. Цепи с взаимной индукцией. Основные понятия и определения; расчет цепей с взаимной индукцией.	4	10		22	Конспект, защита лабораторных работ

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				
		Лекции, час	Практические работы, час	Лабораторные работы, час	Самостоятельная работа, час	
ОПК-1 ИОПК-1.1., ИОПК-1.2., ИОПК-1.3. ОПК-2 ИОПК-2.1., ИОПК-2.2., ИОПК-2.3.	Тема 6 Анализ цепей переменного тока во временной области. Основное содержание. 1. Общая характеристика классического метода анализа переходных процессов во временной области; понятие о коммутации; законы коммутации. 2. Анализ переходных процессов в цепях первого и второго порядков и в разветвленных цепях. Переходные процессы в простых RC- и RL-цепях. 3. Применение обобщенных функций для анализа переходных процессов при воздействии сигналов произвольной формы. Единичная ступенчатая функция; единичная импульсная функция. Переходная и импульсная характеристики цепи. 4. Определение реакции цепи при воздействии произвольной формы; интеграл свертки; интеграл Дюамеля.	4				Конспект, защита лабораторных работ
Земестр						
ОПК-1 ИОПК-1.1., ИОПК-1.2., ИОПК-1.3. ОПК-2 ИОПК-2.1., ИОПК-2.2., ИОПК-2.3.	Тема 7 Дифференциальные уравнения и методы их решения для простых цепей. Основное содержание. 1. Дифференциальные уравнения и свойства линейности динамических цепей; уравнения линейных цепей. 2. Принцип пропорциональности; принцип дифференцируемости; принцип наложения. Лабораторная работа №1. «Исследование линейной электрической цепи постоянного тока»	4		6	10	Конспект, защита лабораторных работ
ОПК-1 ИОПК-1.1., ИОПК-1.2., ИОПК-1.3. ОПК-2 ИОПК-2.1., ИОПК-2.2., ИОПК-2.3.	Тема 8 Использование преобразования Лапласа для анализа цепей. Основное содержание. 1. Преобразование Лапласа и его свойства. 2. Расчет переходных процессов операторным методом; законы Кирхгофа в операторной форме 3. Операторная передаточная функция: свойства и связь с дифференциальными уравнениями и основными характеристиками цепи		6	6	10	Конспект, защита лабораторных работ

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				
		Лекции, час	Практические работы, час	Лабораторные работы, час	Самостоятельная работа, час	
	Лабораторная работа №2. « Исследование нелинейных электрических цепей постоянного тока»					
ОПК-1 ИОПК-1.1., ИОПК-1.2., ИОПК-1.3. ОПК-2 ИОПК-2.1., ИОПК-2.2., ИОПК-2.3.	Тема 9 Частотные характеристики электрических цепей. Основное содержание. 1.Комплексные передаточные функции линейных электрических цепей. 2.Частотные характеристики последовательного и параллельного колебательного контуров, связанных колебательных контуров, реактивных двухполюсников.	4	4	6	13	Конспект, защита лабораторных работ
	Лабораторная работа №3 «Исследование цепей переменного тока »					
ОПК-1 ИОПК-1.1., ИОПК-1.2., ИОПК-1.3. ОПК-2 ИОПК-2.1., ИОПК-2.2., ИОПК-2.3.	Тема 10 Анализ четырехполюсников и цепей с многополюсными элементами. Основное содержание. 1. Понятие о пассивных и активных четырехполюсниках. 2. Уравнения и коэффициенты пассивных четырехполюсников; характеристические (вторичные) параметры; схемы замещения; соединения четырехполюсников. 3. Элементы теории электрических фильтров: основные понятия и определения; назначение фильтров.	4		6		Конспект, защита лабораторных работ
	Лабораторная работа №4«Исследование резонансных явлений в однофазных цепях переменного тока»					
ОПК-1 ИОПК-1.1., ИОПК-1.2., ИОПК-1.3. ОПК-2 ИОПК-2.1., ИОПК-2.2., ИОПК-2.3.	Тема 11 Цепи с распределенными параметрами Основное содержание. 1.Основные определения, уравнения и параметры линии с распределенными параметрами при установившемся синусоидальном процессе. 2.Переходные процессы в цепях с распределенными параметрами.		4	6	10	Конспект, защита лабораторных работ
	Лабораторная работа №5. «Исследование переходных процессов в цепях с сосредоточенными параметрами R, L, C »					

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				
		Лекции, час	Практические работы, час	Лабораторные работы, час	Самостоятельная работа, час	
ОПК-1 ИОПК-1.1., ИОПК-1.2., ИОПК-1.3. ОПК-2 ИОПК-2.1., ИОПК-2.2., ИОПК-2.3.	Тема 2 Современные пакеты прикладных программ расчета электрических цепей на ЭВМ. Основное содержание. 1. Основы машинно-ориентированных методов расчета цепей. 2. Примеры использования машинных методов анализа электрических цепей 3. Применение пакетов прикладных программ MathCAD 2000, Multisim-2001, Electronics Workbench, Micro-Cap, MATLAB для расчетов электрических цепей на ПЭВМ Лабораторная работа №6. «Исследование электрических цепей, содержащих магнитно-связанные катушки»	2		6	10	Конспект, защита лабораторных работ
	ИТОГО за 2-3 семестр	32	42	36	115	

Формы и критерии текущего контроля успеваемости (технологическая карта для студентов очной формы обучения)

Формы текущего контроля	Условия допуска	Количество контрольных точек	Количество баллов за 1 контр. точку	Макс. возм. кол-во баллов
2 семестр				
Отчет по лабораторной работе	допускаются все студенты	2	15	30
Тестирование по темам лекционных занятий	допускаются все студенты	5	10	50
Решение практических задач.	допускаются все студенты	1	10	10
Творческий рейтинг (участие в конференциях, олимпиадах и т.п.)	допускаются все студенты	1	10	10
	Итого			100 баллов
3 семестр				
Отчет по лабораторной работе	допускаются все студенты	2	15	30
Тестирование по темам лекционных занятий	допускаются все студенты	5	10	50
Решение практических задач.	допускаются все студенты	1	10	10
Творческий рейтинг (участие в конференциях, олимпиадах и т.п.)	допускаются все студенты	1	10	10

	Итого			100 баллов
--	--------------	--	--	-------------------

Форма проведения промежуточной аттестации	Условия допуска	Шкалы оценки уровня сформированности результатов обучения		Шкала оценки уровня освоения дисциплины		
		Уровневая шкала оценки компетенций	100 балльная шкала, %	100 балльная шкала, %	5-балльная шкала, дифференцированная оценка/балл	недифференцированная оценка
Экзамен(компьютерное тестирование)	допускаются все студенты	допороговый	ниже 61	ниже 61	«неудовлетворительно» / 2	не зачтено
		пороговый	61-85,9	61-69,9	«удовлетворительно» / 3	зачтено
				70-85,9	«хорошо» / 4	зачтено
		повышенный	86-100	86-100	«отлично» / 5	зачтено

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов заочной формы обучения

Планируемы е (контролиру емые) результаты освоения: код формируемо й компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем		Виды учебной работы				
		Лекции, час	Практические работы, час	Лабораторныеработы, час	Самостоятельная работа, час		
2семестр							
ОПК-1 ИОПК-1.1., ИОПК-1.2., ИОПК-1.3. ОПК-2 ИОПК-2.1., ИОПК-2.2., ИОПК-2.3.	Тема 1 Основные понятия и законы электромагнитного поля, электрических и магнитных цепей. Основное содержание. 1. Электромагнитное поле и его основные характеристики. 2. Электрическая цепь, ее элементы и модели. Ток, напряжение, энергия и мощность цепи. 3. Принцип эквивалентности; преобразования электрических схем. 4. Понятие магнитной цепи. Основные законы магнитных цепей.	0,5			18	Тестирование по теме	
ОПК-1 ИОПК-1.1., ИОПК-1.2., ИОПК-1.3. ОПК-2 ИОПК-2.1., ИОПК-2.2., ИОПК-2.3.	Тема 2 Электрические цепи постоянного тока. Основное содержание. 1. Законы Ома и Кирхгофа для цепей постоянного тока. 2. Переходные и установившиеся процессы в простейших цепях. 3. Линейные неразветвленные и разветвленные цепи постоянного тока с одним источником ЭДС. 4. Основные преобразования в электрических цепях; преобразование источников.	0,5	1		18	Тестирование по теме	
ОПК-1 ИОПК-1.1., ИОПК-1.2., ИОПК-1.3. ОПК-2 ИОПК-2.1., ИОПК-2.2., ИОПК-2.3.	Тема 3 Основные методы расчета электрических цепей Основное содержание. 1. Анализ электрического состояния линейных электрических цепей методом узловых напряжений 2. Метод контурных токов; контурные уравнения и их решения. 3. Использование методов пропорциональных величин, наложения, двух узлов и эквивалентного генератора для расчета электрических цепей. 4. Особенности топологических методов расчета; применение сигнальных графов.	0,5	1	4	18	Тестирование по теме	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				
		Лекции, час	Практические работы, час	Лабораторные работы, час	Самостоятельная работа, час	
ОПК-1 ИОПК-1.1., ИОПК-1.2., ИОПК-1.3. ОПК-2 ИОПК-2.1., ИОПК-2.2., ИОПК-2.3.	Тема 4 Нелинейные резистивные цепи. Основное содержание. 1. Общая характеристика не-линейных элементов и цепей. Анализ нелинейных резистивных цепей; 2. Общая характеристика методов анализа и расчета переходных процессов в нелинейных электрических цепях.		1		18	Тестирование по теме
ОПК-1 ИОПК-1.1., ИОПК-1.2., ИОПК-1.3. ОПК-2 ИОПК-2.1., ИОПК-2.2., ИОПК-2.3.	Тема 5 Анализ в частотной области. Основное содержание. 1. Электрические цепи синусоидального тока. 2. Однофазные цепи; переходные и установившиеся процессы в простейших цепях. 3. Уравнения электрического состояния для неразветвленной цепи синусоидального тока. Активное, реактивное и полное сопротивление двух-полюсника. Комплексное сопротивление. Резонанс напряжений. 4. Уравнения электрического состояния для разветвленной цепи. Резонанс токов. Активная, реактивная и полная проводимости 5. Трехфазные цепи синусоидального тока; основные понятия и определения; фазные и линейные напряжения. Расчет трехфазных цепей. 6. Цепи с взаимной индукцией. Основные понятия и определения; расчет цепей с взаимной индукцией.	1	1		18	Тестирование по теме
ОПК-1 ИОПК-1.1., ИОПК-1.2., ИОПК-1.3. ОПК-2 ИОПК-2.1., ИОПК-2.2.,	Тема 6 Анализ цепей переменного тока во временной области. Основное содержание. 1. Общая характеристика классического метода анализа переходных процессов во временной области; понятие о коммутации; законы коммутации. 2. Анализ переходных процессов в цепях первого и второго порядков и в разветвленных цепях. Переходные процессы в простых RC- и RL-цепях.	0,5			18	Тестирование по теме

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				
		Лекции, час	Практические работы, час	Лабораторные работы, час	Самостоятельная работа, час	
ИОПК-2.3.	3. Применение обобщенных функций для анализа переходных процессов при воздействии сигналов произвольной формы. Единичная ступенчатая функция; единичная импульсная функция. Переходная и импульсная характеристики цепи. 4. Определение реакции цепи при воздействии произвольной формы; интеграл свертки; интеграл Дюамеля.					
3 семестр						
ОПК-1 ИОПК-1.1., ИОПК-1.2., ИОПК-1.3. ОПК-2 ИОПК-2.1., ИОПК-2.2., ИОПК-2.3.	Тема 7 Дифференциальные уравнения и методы их решения для простых цепей. Основное содержание. 1. Дифференциальные уравнения и свойства линейности динамических цепей; уравнения линейных цепей. 2. Принцип пропорциональности; принцип дифференцируемости; принцип наложения. Лабораторная работа №1. «Исследование линейной электрической цепи постоянного тока»	0,5	1	1	18	Тестирование по теме
ОПК-1 ИОПК-1.1., ИОПК-1.2., ИОПК-1.3. ОПК-2 ИОПК-2.1., ИОПК-2.2., ИОПК-2.3.	Тема 8 Использование преобразования Лапласа для анализа цепей. Основное содержание. 1. Преобразование Лапласа и его свойства. 2. Расчет переходных процессов операторным методом; законы Кирхгофа в операторной форме 3. Операторная передаточная функция: свойства и связь с дифференциальными уравнениями и основными характеристиками цепи Лабораторная работа №2. «Исследование нелинейных электрических цепей постоянного тока»	1	1	0,5	18	Тестирование по теме
ОПК-1 ИОПК-1.1., ИОПК-1.2., ИОПК-1.3. ОПК-2	Тема 9 Частотные характеристики электрических цепей. Основное содержание. 1. Комплексные передаточные функции линейных электрических цепей. 2. Частотные характеристики последовательного и параллельного колебательного	1	1	1	18	Тестирование по теме

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				
		Лекции, час	Практические работы, час	Лабораторные работы, час	Самостоятельная работа, час	
ИОПК-2.1., ИОПК-2.2., ИОПК-2.3.	контуров, связанных колебательных контуров, реактивных двухполюсников.					
	Лабораторная работа №3 «Исследование цепей переменного тока»					
ОПК-1 ИОПК-1.1., ИОПК-1.2., ИОПК-1.3. ОПК-2 ИОПК-2.1., ИОПК-2.2., ИОПК-2.3.	Тема 10 Анализ четырехполюсников и цепей с многополюсными элементами. Основное содержание. 1. Понятие о пассивных и активных четырехполюсниках. 2. Уравнения и коэффициенты пассивных четырехполюсников; характеристические (вторичные) параметры; схемы замещения; соединения четырехполюсников. 3. Элементы теории электрических фильтров: основные понятия и определения; назначение фильтров.	1	1	0,5	18	Тестирование по теме
	Лабораторная работа №4 «Исследование резонансных явлений в однофазных цепях переменного тока»					
ОПК-1 ИОПК-1.1., ИОПК-1.2., ИОПК-1.3. ОПК-2 ИОПК-2.1., ИОПК-2.2., ИОПК-2.3.	Тема 11 Цепи с распределенными параметрами Основное содержание. 1. Основные определения, уравнения и параметры линии с распределенными параметрами при установившемся синусоидальном процессе. 2. Переходные процессы в цепях с распределенными параметрами.	1	1	0,5	18	Тестирование по теме
	Лабораторная работа №5. «Исследование переходных процессов в цепях с сосредоточенными параметрами R, L, C »					
ОПК-1 ИОПК-1.1., ИОПК-1.2., ИОПК-1.3. ОПК-2 ИОПК-2.1., ИОПК-2.2.,	Тема 12 Современные пакеты прикладных программ расчета электрических цепей на ЭВМ. Основное содержание. 1. Основы машинно-ориентированных методов расчета цепей. 2. Примеры использования машинных методов анализа электрических цепей 3. Применение пакетов прикладных программ MathCAD 2000, Multisim-2001, Electron-	0,5	1	0,5	19	Тестирование по теме

Планируемы е (контролиру емые) результаты освоения: код формируемо й компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем		Виды учебной работы				
		Лекции, час	Практические работы, час	Лабораторныеработы, час	Самостоятельная работа, час		
ИОПК-2.3.	icsWorkbench, Micro-Cap, MATLAB для расчетов электрических цепей на ПЭВМ						
	Лабораторная работа №6. «Исследование электрических цепей, содержащих магнитно-связанные катушки»						
	ИТОГО за 2-3 семестр	8	10	4	217		

Формы и критерии текущего контроля успеваемости (технологическая карта для студентов очной формы обучения)

Формы текущего контроля	Условия допуска	Количество контрольных точек	Количество баллов за 1 контр. точку	Макс. возм. кол-во баллов
2 семестр				
Доклад/сообщение	допускаются все студенты	5	10	50
Тестирование по темам лекционных занятий	допускаются все студенты	5	10	50
	Итого по дисциплине			100 баллов
3 семестр				
Доклад/сообщение	допускаются все студенты	5	10	50
Тестирование по темам лекционных занятий	допускаются все студенты	4	10	40
Выполнение курсового проекта	допускаются все студенты	1	10	10
	Итого по дисциплине			100 баллов

Форма проведения промежуточной аттестации	Условия допуска	Шкалы оценки уровня сформированности результатов обучения		Шкала оценки уровня освоения дисциплины		
		Уровневая шкала оценки компетенций	100 балльная шкала, %	100 балльная шкала, %	5-балльная шкала, дифференцированная оценка/балл	недифференцированная оценка

Экзамен (компьютерное тестирование)	допускаются студенты	все	допороговый	ниже 61	ниже 61	«неудовлетворительно» / 2	не зачтено
			пороговый	61-85,9	61-69,9	«удовлетворительно» / 3	зачтено
					70-85,9	«хорошо» / 4	зачтено
			повышенный	86-100	86-100	«отлично» / 5	зачтено

4.МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Общие методические рекомендации по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоёмкость контактной работа в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

При проведении учебных занятий по междисциплинарному курсу обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплины в форме курса, составленного на основе результатов научных исследований, проводимых университетом, в том числе с учётом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

Преподавание дисциплины ведётся с применением следующих видов образовательных технологий:

- *балльно-рейтинговая технология оценивания;*
- *электронное обучение.*

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего контроля успеваемости. Максимальное количество баллов в семестре – 100.

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии за набранными за семестр баллами. Студентам, набравшим в ходе текущего контроля успеваемости по дисциплине от 61 до 100 баллов и выполнившим все обязательные виды запланированных учебных занятий, по решению преподавателя без прохождения промежуточной аттестации выставляется оценка в соответствии со шкалой оценки результатов освоения дисциплины.

Результат обучения считается сформированным (повышенный уровень), если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, чётко и логически стройно излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний, использует в ответе дополнительный материал; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 86 до 100, что соответствует повышенному уровню сформированности результатов обучения.

Результат обучения считается сформированным (пороговый уровень), если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент последовательно, чётко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 61 до 85,9, что соответствует пороговому уровню сформированности результатов обучения.

Результат обучения считается несформированным, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество

выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже 61, что соответствует допороговому уровню.

4.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины. Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Возможно ведение конспекта лекций в виде интеллект-карт.

4.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на лабораторных работах

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом по ней подлежит защите преподавателю.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

4.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

4.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 5.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут использовать в специализированных аудиториях для самостоятельной работы компьютеры,

обеспечивающему доступ к программному обеспечению, необходимому для изучения дисциплины, а также доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

4.6. Методические указания для выполнения курсового проекта

Выполнение курсового проекта/ работы способствует лучшему освоению обучающимися учебного материала, формирует практический опыт и умения по изучаемой дисциплине, способствует формированию у обучающихся готовности к самостоятельной профессиональной деятельности, является этапом к выполнению выпускной квалификационной работы.

Примерная тематика курсовых проектов

Тему курсового проекта студент может выбрать из предлагаемого кафедрой перечня тем. При выборе темы проекта следует стремиться к преемственности ее с темой будущей дипломной работы.

Содержание курсового проекта должно демонстрировать знакомство студента с основной литературой по теме проекта, умение выявить задачу исследования и определить методы ее решения, умение последовательно изложить существо рассматриваемых вопросов, владение необходимой терминологией и понятиями, приемлемый уровень языковой грамотности и владение стилем научного изложения.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Основная литература:

1. Атабеков, Г. И. Основы теории цепей [Электронный ресурс] : учебник / Г. И. Атабеков. - Изд. 4-е, стер. - Документ Reader. - СПб. [и др.] : Лань, 2017. - 424 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/91911/#1>
2. Белецкий, А. Ф. Теория линейных электрических цепей [Электронный ресурс] : учебник / А. Ф. Белецкий. - Изд. 3-е, стер. - Документ Reader. - СПб. [и др.] : Лань, 2017. - 544 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/91910/#1>
3. Введение в теоретическую электротехнику. Курс подготовки бакалавров [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю. А. Бычков [и др.]. - Документ Reader. - СПб. [и др.] : Лань, 2016. - 287 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/89931/#3>.

Дополнительная литература:

1. Башарин, С. А. Теоретические основы электротехники: Теория электрических цепей и электромагнитного поля [Текст] : учеб. пособие для вузов по направлению подгот. "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" / С. А. Башарин, В. В. Федоров. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Академия, 2010. - 360 с.
2. Копылов, А. Ф. Основы теории электрических цепей. Основные понятия и определения. Методы расчета электрических цепей постоянного и переменного тока. Частотные характеристики R - L и R - C цепей [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов по направлению подгот. 210300 "Радиотехника". Ч. 1 / А. Ф. Копылов, Ю. П. Саломатов, Г. К. Былкова ; Сиб. федер. ун-т. - Документ Bookread2. - Красноярск : СФУ, 2013. - 666 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=492485>

5.2. Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы, интернет-ресурсы

1. eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000 - . - URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 20.05.2019). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный.
2. ГАРАНТ.RU : информ. – правовой портал : [сайт] / ООО «НПП «ГАРАНТ-СЕРВИС». – Москва, 1990 - . - URL: <http://www.garant.ru> (дата обращения 20.05.2019). - Текст : электронный.
3. КонсультантПлюс : справочная правовая система : сайт / ЗАО «КонсультантПлюс». – Москва, 1992 - . - URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения 20.05.2019). - Текст : электронный.
4. Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса : сайт / ФГБОУ ВО «ПВГУС». – Тольятти, 2010 - . - URL. : <http://elib.tolgas.ru> (дата обращения 20.05.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.
5. Электронно-библиотечная система Znanium.com : сайт / ООО "ЗНАНИУМ". – Москва, 2011 - . - URL: <https://znanium.com/> (дата обращения 20.05.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.
6. Электронно-библиотечная система Лань : сайт / ООО "ЭБС ЛАНЬ". - Москва, 2011 - . - URL: <https://e.lanbook.com/> (дата обращения 20.05.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

5.3. Программное обеспечение

Информационное обеспечение учебного процесса по дисциплине осуществляется с использованием следующего программного обеспечения (лицензионного и свободно распространяемого), в том числе отечественного производства:

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1.	MicrosoftWindows	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
2.	MicrosoftOffice	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
3.	СДО MOODLE	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (лицензионный договор)
4.	ППО машинного моделирования NI Multisim 10.1.	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (свободно распространяемое)
5.	ППО машинного моделирования ElectronicsWorkbench	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (свободно распространяемое)
6.	Браузер	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (свободно распространяемое)

6. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОМУ КУРСУ

Специальные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы, мастерские и лаборатории, оснащенные оборудованием, техническими средствами обучения и материалами, учитывающими требования международных стандартов.

Занятия лекционного типа. Учебные аудитории для занятий лекционного типа укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (стационарные или переносные наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия (презентации по темам лекций), обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие данной программе дисциплины.

Занятия семинарского типа *(при наличии в учебном плане)*. Учебные аудитории для занятий семинарского типа укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (стационарные или переносные наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Практическая работы *(при наличии в учебном плане)*. Для проведения лабораторных работ используется учебная аудитория, оснащенная следующим оборудованием: персональными компьютерами и доступом к сети Интернет.

Промежуточная аттестация. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине используются компьютерные классы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета и/или учебные аудитории, укомплектованные мебелью и техническими средствами обучения.

Самостоятельная работа. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде университета. Для организации самостоятельной работы обучающихся используются:

компьютерные классы университета;

библиотека (медиазал), имеющая места для обучающихся, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет.

Электронная информационно-образовательная среда университета (ЭИОС). Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) <http://sdo.tolgas.ru/> из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории университета, так и вне ее.

7. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида, могут предлагаться следующие варианты восприятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных технологий:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

8.1.1. Типовые задания для лабораторных работ

Лабораторная работа 1. «Исследование линейной электрической цепи постоянного тока»

Лабораторная работа 2. «Исследование нелинейных электрических цепей постоянного тока»

Лабораторная работа 3 «Исследование цепей переменного тока»

Лабораторная работа 4 «Исследование резонансных явлений в однофазных цепях переменного тока»

Лабораторная работа 5. «Исследование переходных процессов в цепях с сосредоточенными параметрами R , L , C »

Лабораторная работа 6. «Исследование электрических цепей, содержащих магнитно-связанные катушки»

8.1.2. Типовые вопросы для устного (письменного) опроса

1. Электрическая энергия, ее особенности и области применения. Области применения электротехнических устройств постоянного тока.
2. Структура электрической цепи. Генерирующие и приемные устройства. Условные графические обозначения электротехнических устройств постоянного тока. Схемы замещения электротехнических устройств.
3. Линейные резистивные элементы, идеальные источники ЭДС и тока, их свойства, вольт-амперные характеристики и условное графическое обозначение.
4. Линейные неразветвленные и разветвленные цепи с одним источником ЭДС. Условные положительные направления ЭДС, токов и напряжений в схемах замещения.
5. Пассивный и активный двухполюсники. Режимы работы электрической цепи. Энергетический баланс в электрических цепях.
6. Анализ электрического состояния линейных электрических цепей. Метод непосредственного применения законов Кирхгофа.
7. Методы контурных токов и узловых напряжений.
8. Принцип суперпозиции. Принципы взаимности и компенсации.

8.1.3. Примерный перечень тестовых заданий

9. Электрическая энергия, ее особенности и области применения. Области применения электротехнических устройств постоянного тока.
10. Структура электрической цепи. Генерирующие и приемные устройства. Условные графические обозначения электротехнических устройств постоянного тока. Схемы замещения электротехнических устройств.
11. Линейные резистивные элементы, идеальные источники ЭДС и тока, их свойства, вольт-амперные характеристики и условное графическое обозначение.
12. Линейные неразветвленные и разветвленные цепи с одним источником ЭДС. Условные положительные направления ЭДС, токов и напряжений в схемах замещения.
13. Пассивный и активный двухполюсники. Режимы работы электрической цепи. Энергетический баланс в электрических цепях.
14. Анализ электрического состояния линейных электрических цепей. Метод непосредственного применения законов Кирхгофа.
15. Методы контурных токов и узловых напряжений.
16. Принцип суперпозиции. Принципы взаимности и компенсации.
17. Метод эквивалентного генератора.
18. Нелинейные элементы и их характеристики. Примеры нелинейных элементов.
19. Анализ электрического состояния неразветвленных и разветвленных электрических цепей с нелинейными резистивными элементами.

20. Электрические цепи переменного тока. Особенности электромагнитных процессов с изменяющимися во времени токами. Области применения и причины широкого распространения электротехнических устройств синусоидального тока промышленной частоты.
21. Однофазные цепи. Принцип действия простейшего однофазного электромагнитного генератора синусоидальной ЭДС промышленной частоты.
22. Основные параметры, характеризующие синусоидальную величину. Начальная фаза. Сдвиг фаз. Мгновенное, амплитудное, действующее и среднее значения синусоидально изменяющихся электрических величин.
23. Представление синусоидальных величин тригонометрическими функциями, графиками, вращающимися векторами и комплексными числами. Метод векторных диаграмм.
24. Электротехнические устройства переменного тока: источники ЭДС, резисторы, катушки индуктивности, конденсаторы. Условные графические обозначения на схемах электротехнических устройств переменного тока. Схема замещения электротехнических устройств переменного тока.
25. Идеальные элементы: резистивные, индуктивные и емкостные. Параметры (активное сопротивление, индуктивность, емкость) и характеристики (вольт-амперные, вебер-амперные, кулон-вольтные) идеальных элементов.
26. Законы Ома и Кирхгофа для цепей переменного тока.
27. Уравнения электрического состояния для неразветвленной цепи. Активное, реактивное и полное сопротивление двухполюсника. Комплексное сопротивление. Треугольник сопротивлений. Векторные диаграммы. Фазовые соотношения между токами и напряжениями.
28. Понятие о потенциальных (топографических) диаграммах.
29. Колебание энергии и мгновенная мощность элементов цепи. Активная, реактивная и полная мощности. Треугольник мощностей. Коэффициент мощности, коэффициент реактивной мощности и их технико-экономическое значение. Выражение мощности в комплексной форме.
30. Резонанс напряжений, условия его возникновения и практическое значение.
31. Цепи с параллельным соединением ветвей. Уравнения электрического состояния для разветвленной цепи. Векторные диаграммы.
32. Активная, реактивная и полная проводимости. Треугольник проводимостей. Комплексная проводимость.
33. Резонанс токов, условия его возникновения и практическое значение.
34. Компенсация реактивной мощности.
35. Анализ электрического состояния разветвленных цепей с применением комплексных чисел.
36. Понятие о магнитосвязанных цепях.
37. Понятие о пассивных и активных четырехполюсниках.
38. Периодические несинусоидальные токи в электрических цепях. Причины возникновения. Представление периодических несинусоидальных величин рядами Фурье.
39. Коэффициенты амплитуды, формы и искажений. Влияние индуктивных и емкостных элементов цепи на форму кривых токов и напряжений. Простейшие электрические фильтры.
40. Трехфазные цепи. Области применения трехфазных устройств. Простейший трехфазный генератор. Способы соединения обмотки статора трехфазного генератора.
41. Представление электрических величин трехфазных систем тригонометрическими функциями, графиками, вращающимися векторами и комплексными числами. Условные положительные направления электрических величин в трехфазной системе. Фазные и линейные напряжения. Векторные диаграммы.
42. Способы включения в трехфазную сеть однофазных и трехфазных приемников. Четырехпроводная и трехпроводная трехфазные цепи.
43. Симметричный режим трехфазной цепи. Соотношения между фазными и линейными напряжениями и токами. Понятие о работе трехфазной цепи при несимметричной нагрузке в четырехпроводной и трехпроводной цепях. Назначение нейтрального провода.
44. Мощность трехфазной цепи.

45. Переходные процессы в линейных электрических цепях. Причины их возникновения, законы коммутации. Влияние параметров цепи на длительность переходного процесса. Постоянная времени.
46. Нелинейные электрические цепи переменного тока. Нелинейные резистивные, индуктивные и емкостные элементы. Основные преобразования, осуществляемые с помощью нелинейных электрических цепей.
47. Аппроксимация характеристик нелинейных элементов. Типы характеристики нелинейных элементов.
48. Автоколебания. Частотные характеристики нелинейных цепей.
49. Основные понятия теории устойчивости режимов работы нелинейных цепей; устойчивость по критериям Ляпунова и Раунса–Гурвица.
50. Связь между временными и частотными характеристиками электрических цепей. Спектр входного и выходного сигналов.
51. Связь импульсной и комплексной передаточной функции цепи; связь переходной характеристики с комплексной передаточной функцией; связь между вещественной и мнимой частями комплексной передаточной функции.
52. Применение электромагнитных устройств в технике. Назначение магнитопровода.
53. Свойства ферромагнитных материалов, используемых в электромагнитных устройствах. Неразветвленные и разветвленные магнитные цепи.
54. Применение закона полного тока для анализа магнитных цепей с постоянными магнитодвижущими силами. Магнитное сопротивление и магнитная проводимость. Схема замещения магнитной цепи. Вебер-амперные характеристики.
55. Сигналы: детерминированные и случайные; аналоговые, дискретные и цифровые; узкополосный; аналитический; характеристики сигналов.
56. Применение спектрального метода для анализа электрических цепей.
57. Электростатическое поле: напряженность электростатического поля; закон Кулона; электрический потенциал; вектор поляризованности; теорема Гаусса.
58. Энергия и силы в электрическом поле. Применение закона Кулона и теоремы Гаусса для расчета электростатического поля.
59. Полупроводниковые приборы. Электропроводность полупроводников. Полупроводниковые диоды. Применение диодов в электронных устройствах.
60. Биполярные транзисторы. Устройство плоскостного биполярного транзистора и основные процессы, происходящие в нем. Усиление с помощью транзистора.
61. Характеристики и параметры биполярных транзисторов. Зависимость параметров транзистора от режима работы, температуры и частоты. Транзистор как активный четырехполюсник.
62. Полевые транзисторы. Устройство, принцип действия, области применения.
63. Пассивные элементы электроники: резисторы и конденсаторы. Основные параметры, конструкция, области применения.
64. Микроэлектроника. Особенности конструктивного выполнения интегральных микросхем. Классификация микросхем.
65. Назначение, классификация, основные схемы источников вторичного электропитания. Использование свойств диода для выпрямления переменного напряжения. Основные выпрямительные схемы. Стабилизация напряжения. Использование фильтров питания.
66. Классификация, типы, основные характеристики и показатели работы усилителей. Назначение элементов в типовой схеме усилителя.

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине): дифференциальный зачет (по результатам накопительного рейтинга или в форме компьютерного тестирования).

Устно-письменная форма по экзаменационным билетам предполагается, как правило, для сдачи академической задолженности.

Примерный перечень вопросов и заданий для подготовки к экзамену

1. Электромагнитное поле и его основные характеристики.
2. Электрический ток; особенности протекания электрического тока в различных средах.
3. Конденсатор, индуктивность, взаимная индуктивность в электрических цепях.
4. Структура линейной электрической цепи постоянного тока; переходные и установившиеся процессы в простейших цепях.
5. Схемы замещения электротехнических устройств постоянного тока. Линейные резистивные элементы, идеальные источники ЭДС и тока, их свойства, вольтамперные характеристики и условное графическое обозначение.
6. Законы Ома и Кирхгофа для цепей постоянного тока.
7. Методы расчета цепей постоянного тока (контурных токов, пропорциональных величин, наложения).
8. Методы расчета цепей постоянного тока (двух узлов, узловых потенциалов, эквивалентного генератора).
9. Принцип суперпозиции; принцип взаимности; принцип компенсации.
10. Линейные неразветвленные и разветвленные цепи с одним источником ЭДС. Основные преобразования в электрических цепях.
11. Режимы работы электрической цепи.
12. Энергетический баланс в электрических цепях.
13. Электрические цепи синусоидального тока. Особенности электромагнитных процессов с изменяющимися во времени токами.
14. Основные параметры, характеризующие синусоидальную величину.
15. Представление синусоидальных величин тригонометрическими функциями и комплексными числами. Метод векторных диаграмм.
16. Однофазные цепи; переходные и установившиеся процессы в простейших цепях.
17. Источники ЭДС, резистивные, индуктивные и емкостные элементы в цепи синусоидального тока; их схемы замещения.
18. Законы Ома и Кирхгофа для цепей синусоидального тока.
19. Трехфазные цепи синусоидального тока; основные понятия и определения. Фазные и линейные напряжения.
20. Представление электрических величин трехфазных систем тригонометрическими функциями, графиками, вращающимися векторами и комплексными числами.
21. Периодические несинусоидальные токи: основные понятия и определения; причины возникновения.
22. Разложение периодических функций в ряд Фурье.
23. Анализ электрического состояния линейных электрических цепей. Применение топологические методы расчета; применение сигнальных графов.
24. Уравнения электрического состояния для неразветвленной цепи синусоидального тока. Активное, реактивное и полное сопротивление двухполюсника. Комплексное сопротивление.
25. Векторные и топографические диаграммы цепи синусоидального тока.
26. Резонанс напряжений.
27. Активная, реактивная и полная мощность. Треугольник мощностей. Режим согласованной нагрузки.
28. Уравнения электрического состояния для разветвленной цепи. Резонанс токов.
29. Активная, реактивная и полная проводимости. Треугольник проводимостей. Комплексная проводимость.
30. Частотные характеристики двухполюсников; параметры резонансных цепей.
31. Способы включения в трехфазную сеть приемников. Четырехпроводная и трехпроводная трехфазные цепи.
32. Симметричная и несимметричная нагрузка. Назначение нейтрального провода.
33. Мощность в трехфазной цепи.

34. Анализ цепей периодического несинусоидального тока. Расчет токов и напряжений при несинусоидальных источниках; резонанс в цепях несинусоидального тока. Коэффициенты, характеризующие формы периодических кривых.
35. Активная и полная мощности в цепях несинусоидального тока.
36. Переходные процессы в линейных электрических цепях: определение; причины их возникновения; законы коммутации.
37. Начальные условия; постоянная времени; влияние параметров цепи на длительность переходного процесса.
38. Переходные процессы при включении на постоянное напряжение неразветвленных цепей: переходные процессы в RL-, RC-цепях и с несколькими реактивными элементами.
39. Операторный метод расчета переходных процессов. Законы Ома и Кирхгофа в операторной форме.
40. Интеграл Дюамеля.
41. Основные величины, характеризующие магнитное поле. Неразветвленные и разветвленные магнитные цепи. Магнитное сопротивление и магнитная проводимость. Вебер-амперные характеристики.
42. Законы Кирхгофа для магнитных цепей. Магнитные цепи с постоянной магнитодвижущей силой.
43. Применение закона полного тока для анализа идеальной магнитной цепи.
44. Электрические цепи с взаимной индуктивностью; взаимно индуктивное сопротивление.
45. Идеальный трансформатор; схемы замещения; векторные диаграммы.
46. Системные функции цепей и их свойства.
47. Входные функции и функции передачи.
48. Понятие о пассивных и активных четырехполюсниках. Уравнения и коэффициенты пассивных четырехполюсников; характеристические (вторичные) параметры;
49. Схемы замещения; соединения четырехполюсников; активные четырехполюсники; передаточные функции.
50. Элементы теории электрических фильтров: основные понятия и определения; назначение фильтров.
51. Фильтры типа k (низкочастотные, высокочастотные, полосно-пропускающие, полосно-заграждающие).
52. RC-фильтры; фильтры Баттерворта и Чебышева.
53. Основные определения, уравнения и параметры линии с распределенными параметрами при установившемся синусоидальном процессе.
54. Падающие, отраженные и стоячие волны.
55. Линии с потерями; линии без потерь. Схемы замещения линии.
56. Нагрузочный режим линии с распределенными параметрами.
57. Переходные процессы в цепях с распределенными параметрами: формирование прямой и обратной волн в линии без потерь. Линия задержки.
58. Нелинейные электрические цепи постоянного тока: вольтамперные характеристики; графические, графо-аналитические и аналитические методы расчета; статическое и дифференциальное сопротивления.
59. Нелинейные электрические цепи переменного тока. Нелинейные резистивные, индуктивные и емкостные элементы.
60. Основные преобразования, осуществляемые с помощью нелинейных электрических цепей.
61. Аппроксимация характеристик нелинейных элементов. Типы характеристики нелинейных элементов.
62. Частотные характеристики нелинейных цепей.
63. Общая характеристика методов анализа и расчета переходных процессов в нелинейных электрических цепях.
64. Численный метод расчета электрических цепей на примере расчета переходных процессов; понятие о численном решении уравнений состояния.

65. Численный расчет переходных процессов по дискретным резистивным схемам замещения. Пример численного расчета динамических нелинейных цепей по уравнениям состояния.

66. Основы машинно-ориентированных методов расчета цепей. Использование структурной и упорядоченной матриц уравнений цепи. Алгоритмы решения машинных уравнений цепи; матричное формирование уравнений состояния.

67. Примеры использования машинных методов анализа электрических цепей: линейные резистивные цепи, частотные характеристики электрических цепей, использование матриц при расчете четырехполюсников.

68. Применение пакетов прикладных программ MathCAD 2000, Multisim-2001, ElectronicsWorkbench, Micro-Cap, MATLAB для расчетов электрических цепей на ПЭВМ.

Регламент проведения промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования

Кол-во заданий в банке вопросов	Кол-во заданий, предъявляемых студенту	Время на тестирование, мин.
<i>не менее 60</i>	30	30

Полный фон оценочных средств для проведения промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования размещён в банке вопросов данного курса дисциплины в ЭИОС университета <http://sdo.tolgas.ru/>.

В ходе подготовки к промежуточной аттестации обучающимся предоставляется возможность пройти тест самопроверки. Тест для самопроверки по дисциплине размещен в ЭИОС университета <http://sdo.tolgas.ru/> в свободном для студентов доступе.