

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Выборнов Александр Сергеевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 2025.01.17

Уникальный программный ключ:

c3b3b9c625f6c113afac10

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Поволжский государственный университет сервиса» (ФГБОУ ВО «ПВГУС»)

Высшая школа передовых производственных технологий

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«ТЕОРИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ»

Направление подготовки:

11.03.01 Радиотехника

Направленность (профиль):

«РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СРЕДСТВА БЕСПИЛОТНЫХ СИСТЕМ»

Квалификация выпускника: **бакалавр**

Рабочая программа дисциплины «Теория электрических цепей» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 11.03.01 «Радиотехника», утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. № 931

Составители:

ст. преподаватель
(учёная степень, учёное звание)

А.С. Васильева
(ФИО)

РПД обсуждена на заседании Высшей школы передовых производственных технологий (ВШППТ)

26 сентября 2025 г. протокол №1

Директор ВШППТ

д.т.н., доцент
(уч. степень, уч. звание)

В.И. Воловач
(ФИО)

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

1.1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является:

формирование у обучающихся общепрофессиональных компетенций в области использования информационно-коммуникационных технологий.

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 ИОПК-1.2. Применяет естественнонаучные и общепрофессиональные знания, физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера ИОПК-1.3. Анализирует и обобщает профессиональную информацию на теоретико-методологическом уровне	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 для расчетов электрических цепей на компьютерах.	-

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к обязательной части, Блока 1. Дисциплины (модули) программы бакалавриата (общепрофессиональный модуль).

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет **4 з.е. (144 час.)**, их распределение по видам работ и семестрам представлено в таблице.

Виды учебных занятий и работы обучающихся	Трудоёмкость, час
Общая трудоёмкость дисциплины, час	144/-
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего), в т.ч.:	42/-
занятия лекционного типа (лекции)	12/-
занятия семинарского типа (практические занятия)	18/-
лабораторные работы	12/-
Самостоятельная работа всего, в т.ч.:	75/-
Самоподготовка по темам (разделам) дисциплины	75/-
Выполнение курсового проекта /курсовой работы	-/-
Контроль (часы на экзамен)	27/-
Промежуточная аттестация	экзамен

Примечание: - объем часов соответственно для *очной* формы обучения

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

В процессе освоения дисциплины может применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

В процессе освоения дисциплины обучающиеся обеспечены доступом к электронной информационно-образовательной среде и электронно-библиотечным системам.

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Планируемые результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Формы текущего контроля (наименован ие оценочного средства)
		Контактная работа			Самостоятель ная работа, час	
		Лекции, час	Лабораторн ые работы, час	Практическ ие занятия, час		
ОПК-1 ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3	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	2				

Планируемые результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Формы текущего контроля (наименован ие оценочного средства)
		Контактная работа			Самостоятель ная работа, час	
		Лекции, час	Лабораторн ые работы, час	Практическ ие занятия, час		
	цепей.					
	Самостоятельная работа.				12	Самостоятель ное изучение учебных материалов
ОПК-1 ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3	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				
	Лабораторная работа № 1. Исследование линейной электрической цепи постоянного тока		4			Отчёт по лабораторной работе
	Лабораторная работа № 2. Исследование нелинейных электрических цепей постоянного тока.		4			Отчёт по лабораторной работе
	Практическая работа № 1. Решение задач на применение закона Ома.			4		Отчёт по практической работе
	Самостоятельная работа				12	Самостоятель ное изучение учебных материалов
ОПК-1 ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3	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.	2				
	Практическая работа № 2. Расчет			4		Отчёт по

Планируемые результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Формы текущего контроля (наименован ие оценочного средства)
		Контактная работа			Самостоятель ная работа, час	
		Лекции, час	Лабораторн ые работы, час	Практическ ие занятия, час		
	электрических цепей различными методами.					практической работе
	Самостоятельная работа				12	Самостоятель ное изучение учебных материалов
ОПК-1 ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3	Тема 4. Нелинейные резистивные цепи 1. Общая характеристика нелинейных элементов и цепей. Анализ нелинейных резистивных цепей; 2. Общая характеристика методов анализа и расчета переходных процессов в нелинейных электрических цепях.	2				
	Самостоятельная работа				12	Самостоятель ное изучение учебных материалов
ОПК-1 ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3	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 двухполюсника. 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.	2				
	Практическая работа № 3. Расчет цепей синусоидального тока.			4		Отчёт по практической работе
	Практическая работа № 4. Расчет трехфазных электрических цепей.			4		Отчёт по практической работе

Планируемые результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Формы текущего контроля (наименован ие оценочного средства)
		Контактная работа			Самостоятель ная работа, час	
		Лекции, час	Лабораторн ые работы, час	Практическ ие занятия, час		
	Самостоятельная работа				12	Самостоятель ное изучение учебных материалов
ОПК-1 ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3	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.	2				Тестирование по темам лекционных занятий
	Лабораторная работа № 3. Исследование цепей переменного тока.		4			Отчёт по лабораторной работе
	Практическая работа № 5. Расчет переходных процессов в линейных электрических цепях первого порядка.			2		Отчёт по практической работе
	Самостоятельная работа				15	Самостоятель ное изучение учебных материалов
	ИТОГО	12	12	18	75	

Примечание *: «/» - объем часов соответственно для очной формы обучения

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.

При проведении учебных занятий по дисциплине обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение групповых практических работ).

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов **образовательных технологий**:

- балльно-рейтинговая технология оценивания;
- электронное обучение;
- информационные технологии: Miro, BigBlueButton.

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.

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.

Лекционные занятия проводятся в поточной аудитории с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации или в ЭИОС университета.

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

Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения (конспектируются).

Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям/лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

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.

Лабораторные работы организуются, в том числе в форме практической подготовки, которая предусматривает участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка предусматривает: выполнение заданий на всех лабораторных занятиях.

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

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения практических занятий является решение задач по сетевому проектированию и настройке сетевого оборудования с использованием возможностей сетей лаборатории Высшей школы передовых и производственных технологий.

Практические занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков проектирования, моделирование, организацию сетей. Поиск и устранение неисправностей;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

Практические занятия организуются, в том числе в форме практической подготовки, которая предусматривает участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка предусматривает: выполнение заданий на всех практических занятиях - темы 2, 3, 5, 6.

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.

Самостоятельная работа студентов включает:

1. Изучение учебной литературы по курсу.
2. Работу с ресурсами Интернет
3. Самостоятельное изучение учебных материалов

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

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

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используется электронный учебный курс, созданный в ЭИОС университета <http://sdo.tolgas.ru/>.

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 : учебник / Г. И. Атабеков. - Изд. 7-е, стер. - Документ Reader. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2022. - 424 с. : ил. - Алф. указ. - URL: <https://reader.lanbook.com/book/256100> (дата обращения: 12.03.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-507-45036-7. - Текст : электронный.

2. Белецкий, А. Ф. Теория линейных электрических цепей : учебник / А. Ф. Белецкий. - Изд. 3-е, стер. - Документ Reader. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2021. - 544 с. : ил. - Предм. указ. - URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/167381/#1> (дата обращения: 07.04.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-8114-0905-1. - Текст : электронный.

3. Фриск, В. В. Теория электрических цепей, схемотехника телекоммуникационных устройств, радиоприемные устройства систем мобильной связи, радиоприемные устройства систем радиосвязи и радиодоступа. Лабораторный практикум - III на персональном компьютере : учеб. пособие для студентов вузов по направлению подгот. бакалавров и магистров 210700 "Инфоком. технологии и системы связи" по профилю "Системы радиосвязи и радиодоступа" и "Системы мобил. связи" / В. В. Фриск, В. В. Логвинов. - Документ read. - Москва : СОЛОН-Пресс, 2020. - 480 с. - (Библиотека студента). - URL: <https://znaniyum.com/read?id=392278> (дата обращения: 20.08.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-91359-167-8. - Текст : электронный.

4. Арсеньев, Г. Н. Основы теории цепей. Практикум : учеб. пособие по направлению 11.03.01 "Радиотехника" / Г. Н. Арсеньев, И. И. Градов ; под ред. Г. Н. Арсеньева. - Документ read. - Москва : ФОРУМ [и др.], 2022. - 335 с. - (Высшее образование). - Прил. - URL: <https://znaniyum.com/read?id=399388> (дата обращения: 25.10.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-8199-0720-7. - 978-5-16-105262-4. - Текст : электронный.

5. Атабеков, Г. И. Теоретические основы электротехники. Линейные электрические цепи : учеб. пособие / Г. И. Атабеков. - Изд. 10-е изд., стер. - Документ Reader. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2021. - 592 с. : ил. - Предм. указ. - URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/155669/#3> (дата обращения: 03.02.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-8114-7104-1. - Текст : электронный.

Дополнительная литература:

6. Башарин, С. А. Теоретические основы электротехники: Теория электрических цепей и электромагнитного поля : учеб. пособие для вузов по направлению подгот. "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" / С. А. Башарин, В. В. Федоров. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва : Академия, 2010. - 360 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование. Электротехника). - Прил. - ISBN 978-5-7695-6431-4 : 447-70. - Текст : непосредственный.

7. Справочник по основам теоретической электротехники : учеб. пособие / А. Н. Белянин, Ю. А. Бычков, А. Е. Завьялов [и др.] ; под ред. Ю. А. Бычкова, В. М. Золотниченко, Е. Б. Соловьевой, Э. П. Чернышева. - Документ Reader. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2021. - 368 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/168387/#1> (дата обращения: 07.04.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-8114-1227-3. - Текст : электронный.

8. Теоретические основы электротехники. Нелинейные электрические цепи. Электромагнитное поле : учеб. пособие / Г. И. Атабеков, С. Д. Купалян, А. Б. Тимофеев, С. С.

Хухриков ; под ред. Г. И. Атабекова. - Изд. 7-е изд., стер. - Документ reader. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2020. - 432 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Предм. указ. - Прил. - URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/134338/#3> (дата обращения: 15.10.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-8114-5176-0. - Текст : электронный.

9. 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 : 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. - URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=492485> (дата обращения: 15.10.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-7638-2507-7. - Текст : электронный.

10. Введение в теоретическую электротехнику. Курс подготовки бакалавров : учеб. пособие / Ю. А. Бычков, В. М. Золотницкий, Е. Б. Соловьева, Э. П. Чернышев. - Документ Reader. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2021. - 288 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/168992/#3> (дата обращения: 06.04.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-8114-2406-1. - Текст : электронный.

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

1. 3DNEWS.RU : Электронное периодическое издание : сайт. – Москва, 1997 - . - URL: <https://3dnews.ru/> (дата обращения: 09.09.2024). – Текст: электронный.

2. eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000 - . - URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 09.09.2024). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный.

3. Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса : сайт / ФГБОУ ВО «ПВГУС». – Тольятти, 2010 - . - URL. : <http://elib.tolgas.ru> (дата обращения: 09.09.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

4. Электронно-библиотечная система Znanium.com : сайт / ООО "ЗНАНИУМ". – Москва, 2011 - . - URL: <https://znanium.com/> (дата обращения: 09.09.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

5. Электронно-библиотечная система Лань : сайт / ООО "ЭБС ЛАНЬ". - Москва, 2011 - . - URL: <https://e.lanbook.com/> (дата обращения: 09.09.2024). - 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.	Microsoft Windows	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
2.	Microsoft Office	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
3.	ППО машинного моделирования NI Multisim	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
4.	СДО MOODLE	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (лицензионный договор)
5.	Браузер	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (свободно распространяемое)

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

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных учебным планом и рабочей программой дисциплины, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.

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.

Лабораторные работы. Для проведения лабораторных работ используется учебная аудитория «Комплексная лаборатория мультимедийных технологий и цифровой обработки сигналов», оснащенная следующим оборудованием: Генератор GFG8250A, Генератор-8216A, Генератор ВЧ GRG 450B, Генератор TR-0157.811-290, Генератор ТВ сигналов АНР 3126, Генератор GSG-122, Генератор Г5-35, Частотомер ЧЗ-63/1, Усилитель РУ4-29, Вольтметр В7-34А, Телевизор "Самсунг", Центр муз."Сони", 2485, Прибор TR-5661, Блок питания Б5-50, Осциллограф GOS-620, источник питания Б5-49. Сетевое оборудование D-Link DES-1016D, 16-портовый; локальная сеть 100 мб с доступом в Интернет 50 мб.

Занятия семинарского типа. 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).

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.

ЭИОС университета обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик;
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

В случае реализации образовательной программы с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий ЭИОС дополнительно обеспечивает:

- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательной программы;

- проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;
- взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети «Интернет».

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. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

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.

Шкала оценки результатов освоения дисциплины, сформированности результатов обучения

Форма проведения промежуточной аттестации	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	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

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии за набранными за семестр баллами (по накопительному рейтингу). 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 не сформированным, 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.

Формы текущего контроля успеваемости

Формы текущего контроля	Количество контрольных точек	Количество баллов за 1 контр. точку	Макс. возм. кол-во баллов
Отчёт по практической работе	5	7	35
Отчёт по лабораторной работе	3	10	30
Тестирование по темам лекционных занятий	1	15	15
Творческий рейтинг (участие в конференциях, олимпиадах и т.п.)	1	20	20
Итого по дисциплине			100 баллов

Система оценивания представлена в электронном учебном курсе по дисциплине <http://sdo.tolgas.ru/>.

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы для ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

8.2.1. Типовые задания к практическим (семинарским) занятиям

Практическая работа № 1. Решение задач на применение закона Ома.

Цель: научиться находить значения физическ^{из} величин с использованием закона Ома.

Задание: В неразветвленной цепи ЭДС $E_1 = 120$ В, $E_2 = 40$ В, сопротивления $R_1 = 12$ Ом, $R_2 = 8$ Ом. Определить напряжение между точками а и b.

Определить показание вольтметра, сопротивление которого велико по сравнению с R_1 и R_2 .

Построить график изменения потенциала вдоль цепи, при замкнутом и разомкнутом контактах, предполагая в обоих случаях, что точка а заземлена ($V_a = 0$).

Определить токи в ветвях цепи и показание вольтметра, включенного между точками с и d, считая, что его сопротивление во много раз превышает сопротивление каждого из элементов цепи.

Практическая работа № 2. Расчет электрических цепей различными методами.

Цель: научиться применять закон Кирхгофа и метод контурных токов (Максвелла).

Задание: для цепи, изображенной на рис., рассчитать токи и определить показание вольтметра, если $E_1 = 40$ В, $E_2 = 5$ В, $E_3 = 25$ В, $R_1 = 5$ Ом, $R_2 = R_3 = 10$ Ом. Током, протекающим через вольтметр, можно пренебречь.

К источнику тока $J = 0,1$ А подключены резисторы, сопротивления которых: $R_1 = 12$ Ом, $R_2 = 10$ Ом, $R_3 = 16$ Ом, $R_4 = 40$ Ом, $R_5 = 60$ Ом. Определить напряжение U_{ab} источника тока и все токи. Проверить баланс мощностей.

Практическая работа № 3. Расчет цепей синусоидального тока.

Цель: научиться производить расчет цепей синусоидального тока

Задание: Построить кривые изменения напряжения и тока во времени и начертить векторы, изображающие заданные синусоидальные функции.

Катушка с резистивным сопротивлением $R = 10$ Ом, индуктивностью $L = 0,05$ Гн подключена к источнику синусоидального напряжения, действующее значение которого $U = 120$ В, а частота $f = 50$ Гц. Определить полное сопротивление катушки, ток и сдвиг фаз между напряжением и током. Чему равны активная, реактивная и полная мощности?

Практическая работа № 4. Расчет трехфазных электрических цепей.

Цель: Анализ и расчет линейных электрических трехфазных цепей переменного тока

Задание: К трехфазной сети с линейным напряжением U подключена симметричная нагрузка, соединенная звездой. Каждая из фаз нагрузки представляет собой последовательно соединенные активное R и индуктивное X_L сопротивления. К этой же сети по схеме подключена группа конденсаторов, соединенных треугольником, каждый сопротивлением X_C . Рассчитать активную и реактивную составляющие линейных токов.

Практическая работа № 5. Расчет переходных процессов в линейных электрических цепях первого порядка.

Цель: произвести моделирование и исследование цепи R-L.

Задание: Исследовать последовательную RL-цепь при изменении частоты источника питания.

Проверить расчётные значения напряжений на катушке индуктивности и резисторе, а также угла сдвига по фазе между входным напряжением и током в цепи.

Изучить влияния изменения индуктивности на ток и напряжения на участках цепи, а также на параметры цепи.

8.2.2. Типовые задания для лабораторных работ

Лабораторная работа №1. Исследование линейной электрической цепи постоянного тока.

Цель работы: закрепить на практике важнейшие положения теории цепей постоянного тока.

Задачи: Экспериментальная проверка законов Ома и Кирхгофа в линейных цепях постоянного тока. Определение сопротивлений элементов цепи методом амперметра-вольтметра.

Лабораторная работа №2. Исследование нелинейных электрических цепей постоянного тока.

Цель работы: ознакомиться с особенностями расчёта цепей с нелинейными элементами.

Задачи: Исследование вольт-амперной характеристики (ВАХ) нелинейного элемента (например, полупроводникового диода). Расчёт нелинейной цепи с последовательным, параллельным или смешанным соединением нелинейных элементов.

Лабораторная работа №3. Исследование цепей переменного тока.

Цель работы: получить навыки работы с электроизмерительными приборами и анализировать полученные результаты.

Задачи: Исследование свойств катушки индуктивности и конденсатора на переменном токе.

Изучение свойств последовательной цепи переменного тока с индуктивностью, ёмкостью и активным сопротивлением на фиксированной частоте при различных соотношениях реактивных сопротивлений.

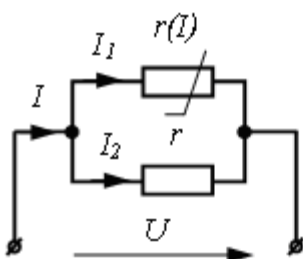
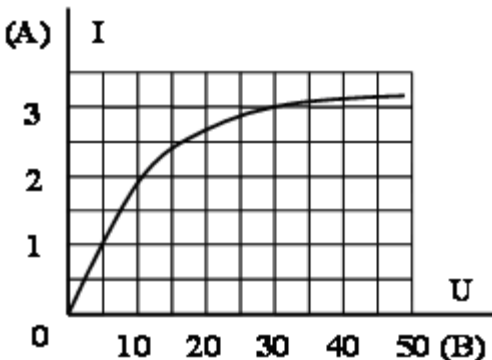
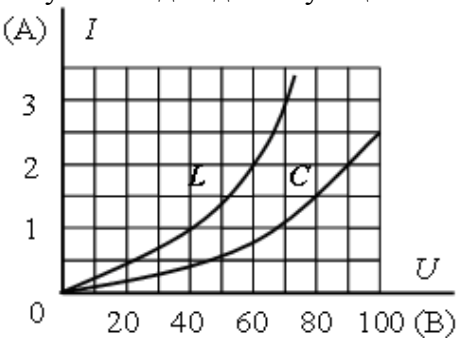
Определение активного, индуктивного, ёмкостного и полного сопротивления цепи, индуктивности катушки и ёмкости конденсатора.

8.3. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации

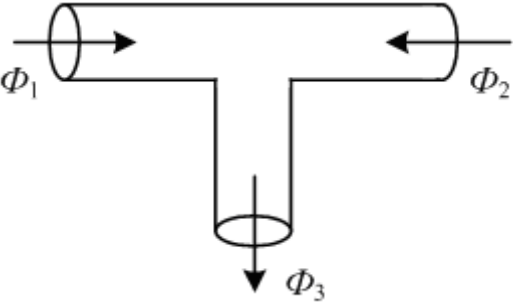
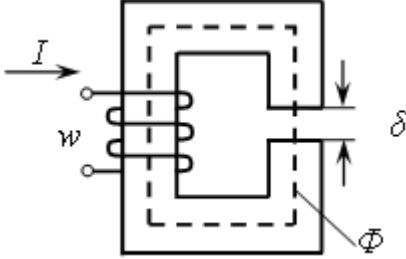
Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине): зачет (по результатам накопительного рейтинга или в форме компьютерного тестирования).

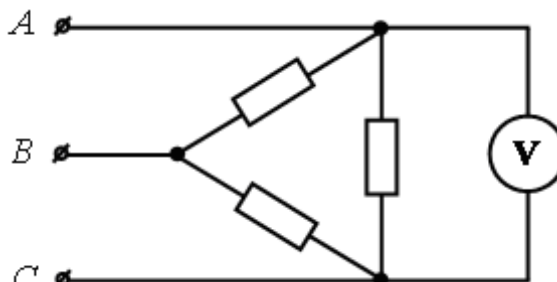
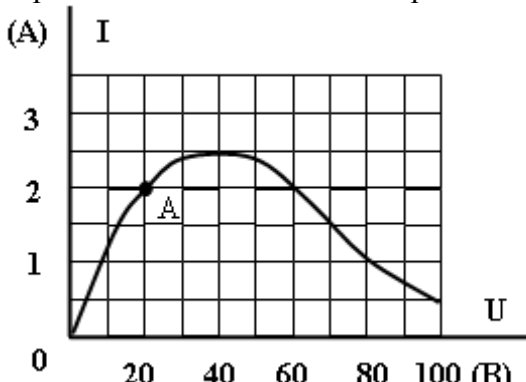
Устно-письменная форма предполагается, как правило, для сдачи академической задолженности.

Примерный перечень вопросов и заданий для подготовки к экзамену

№	Содержание вопроса
ОПК-1. Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	
1.	В магнитной цепи с постоянной МДС, длина средней силовой линии магнитопровода $l_{ср} = 0,5$ м. По обмотке, имеющей 50 витков, течет ток $I = 15$ А. Напряженность магнитного поля, создаваемого катушкой равна ... А/м. a) 1500 b) 2000 c) 1000 d) 500
2.	В магнитной цепи величина МДС $F=1200$А, а магнитное сопротивление магнитопровода $R_{\text{м}} = 4 \cdot 10^4$ Гн⁻¹. Величина магнитного потока равна ... Вб. a) 0,03 b) 0,01 c) 0,02 d) 0,04
3.	Определить U, если $I=3$ А, $r=10$ Ом   a) 10 b) 5 c) 20 d) 30
4.	Определить напряженность магнитного поля, создаваемого катушкой, имеющей 120 витков, если по ней течет ток 8 А, а длина средней силовой линии магнитного поля 1 м a) 960 b) 100 c) 200 d) 840
5.	Определить действующее значение несинусоидального напряжения на участке цепи с последовательным соединением нелинейной катушки и нелинейного конденсатора, используя ВАХ для действующих значений эквивалентных синусоид. Ток в цепи 2 А 

№	Содержание вопроса
	a) 30 b) 10 c) 20 d) 40
6.	В магнитной цепи с постоянной МДС, длина средней силовой линии магнитопровода $l_{\text{ср}} = 0,5$ м. По обмотке, имеющей 50 витков, течет ток $I = 15$ А. Напряженность магнитного поля, создаваемого катушкой равна ... А/м. a) 1500 b) 2000 c) 1000 d) 500
7.	В магнитной цепи с постоянной МДС, длина средней силовой линии магнитопровода $l_{\text{ср}} = 0,4$ м. По обмотке, имеющей 40 витков, течет ток $I = 2$ А. Напряженность магнитного поля, создаваемого катушкой равна ... А/м a) 200 b) 50 c) 100 d) 400
8.	Предельная статическая гистерезисная петля ферромагнитного материала, у которой наибольшая коэрцитивная сила имеет вид a) b) c)
9.	Законом полного тока (второй закон Кирхгофа для магнитной цепи) называют уравнение

№	Содержание вопроса
	а) $\sum H \cdot l = I \cdot w$ б) $\sum H \cdot l = I \cdot R_M$ в) $\sum \frac{H}{l} = I \cdot w$
10.	Первый закон Кирхгофа для разветвленной магнитной цепи, показанной на рисунке, имеет вид  а) $\Phi_1 + \Phi_2 - \Phi_3 = 0$ б) $\Phi_1 - \Phi_2 - \Phi_3 = 0$ в) $-\Phi_1 + \Phi_2 + \Phi_3 = 0$ г) $\Phi_1 + \Phi_2 + \Phi_3 = 0$
11.	По конструкции, изображена ... магнитная цепь  а) неоднородная неразветвленная б) однородная разветвленная в) однородная неразветвленная г) неоднородная разветвленная
12.	Потери в обмотках трансформатора определяют в режиме а) короткого замыкания б) работы под нагрузкой в) холостого хода
13.	Коэффициент трансформации трансформатора определяют в режиме а) холостого хода б) работы под нагрузкой в) короткого замыкания
14.	Трехфазная сеть, питающая симметричный потребитель, имеет линейное напряжение $U=110$ В. Что покажет вольтметр, подключенный к фазе СА, если провод С оборван

№	Содержание вопроса
	 a) 55 b) 110 c) 220 d) 45
15.	Определить динамическое сопротивление в рабочей точке А  a) 20 b) 10 c) 40 d) 100
16.	Что называется электрической цепью согласно ГОСТ?
17.	Какие элементы относятся к пассивным в электрической цепи?
18.	Что такое электрический ток?
19.	Какое направление принимается за положительное направление тока в электротехнике?
20.	Какая формула выражает закон Ома для участка цепи?
21.	Сколько уравнений по первому закону Кирхгофа необходимо составить для цепи с n узлами?
22.	Как определяется баланс мощностей в электрической цепи?
23.	Что такое контур электрической цепи?
24.	Какой параметр определяет добротность колебательного контура?
25.	Как вычисляется полное сопротивление цепи при последовательном соединении R , L и C элементов?
26.	При каком условии наступает резонанс напряжений в цепи?
27.	Что такое ветвь электрической цепи?
28.	Как определяется ток короткого замыкания в методе эквивалентного генератора?
29.	Какой закон описывает связь между ЭДС, током и сопротивлением в замкнутой цепи?
30.	Как рассчитывается энергия, запасаемая в индуктивности?