

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Гаранин Максим Александрович
 Должность: Ректор
 Дата подписания: 08.10.2025 15:11:28
 Уникальный программный ключ:
 7708e3a47e66a8ee02711b298d7c78bd1e40bf88

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ПРИВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ»

Электротехника и электроника

рабочая программа дисциплины (модуля)

Направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии
 Направленность (профиль) Информационные системы и технологии на транспорте

Квалификация **бакалавр**
 Форма обучения **очная**
 Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:
 экзамены 2

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
Неделя	16 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Конт. ч. на аттест. в период ЭС	2,35	2,35	2,35	2,35
В том числе в форме практ.подготовки	32	32	32	32
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	50,35	50,35	50,35	50,35
Сам. работа	69	69	69	69
Часы на контроль	24,65	24,65	24,65	24,65
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

к. т. н., доцент, Харитонова Т.В.

Рабочая программа дисциплины

Электротехника и электроника

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 926)

составлена на основании учебного плана: 09.03.02-25-4-ИСТб.plm.plx

Направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии Направленность (профиль) Информационные системы и технологии на транспорте

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Электротехника

Зав. кафедрой Харитонова Т.В.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью освоения дисциплины является формирование компетенций, позволяющих решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов теоретического и экспериментального исследования электротехнических законов.
1.2	Задачи освоения дисциплины: изучение основных законов, методов расчета и физических процессов, с которыми приходится встречаться в теории электрических цепей постоянного и переменного тока, машин и трансформаторов, в современных устройствах электроники.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.03

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-3	Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализа научно-технической информации и результатов исследований
ПК-3.2	Применяет методы анализа научно-технической информации
40.011. Профессиональный стандарт "СПЕЦИАЛИСТ ПО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИМ И ОПЫТНО-КОНСТРУКТОРСКИМ РАЗРАБОТКАМ", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 4 марта 2014 г. N 121н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 марта 2014 г., регистрационный N 31692)	
ПК-3. А.	Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы А/01.5 Осуществление проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	основные законы функционирования и методы расчёта электрических цепей в различных режимах, свойства и характеристики полупроводниковых элементов (приборов) и типовые схемы их применения, используемые при анализе научно-технической информации.
3.2	Уметь:
3.2.1	анализировать режимы работы электрических узлов и электронных компонентов, объяснять физическое назначение элементов и влияние их параметров на функциональные свойства электрических цепей, рассчитывать их параметры и характеристики при обработке научно-технической информации.
3.3	Владеть:
3.3.1	навыками проведения простейших электротехнических измерений параметров и характеристик линейных и нелинейных электрических цепей, навыками пользования основными электроизмерительными приборами и оценки результатов полученных измерений.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Примечание
	Раздел 1. Основные понятия и законы электротехники. Электрические цепи постоянного тока			
1.1	Предмет дисциплины. Преимущества и недостатки использования электрической энергии. Её источники и приёмники. /Лек/	2	2	
1.2	Инструктаж по технике безопасности. Вводное занятие. Ознакомление с лабораторным оборудованием и правилами его эксплуатации. /Лаб/	2	2	Практическая подготовка
1.3	Электрическая цепь и схема. Понятие ветви, узла, контура. Закон Ома. Законы Кирхгофа. Закон Джоуля-Ленца. Мощность в цепи постоянного тока. Уравнение баланса мощностей. /Лек/	2	2	
1.4	Метод преобразования сопротивлений. Последовательное, параллельное, смешанное соединение пассивных элементов. Анализ и расчет цепей с одним источником энергии постоянного тока. /Пр/	2	2	Практическая подготовка
1.5	Исследование электрических цепей постоянного тока с последовательным и параллельным соединением приемников электрической энергии. /Лаб/	2	2	Практическая подготовка
1.6	Сложные электрические цепи и понятие их расчета. Классический метод расчёта сложных цепей. /Лек/	2	2	
1.7	Применение законов Ома и Кирхгофа в цепях постоянного тока. /Пр/	2	2	Практическая подготовка
1.8	Исследование сложной электрической цепи постоянного тока. /Лаб/	2	2	Практическая подготовка
1.9	Расчет сложных электрических цепей постоянного тока методами контурных токов и узловых потенциалов. /Пр/	2	2	Практическая подготовка

	Раздел 2. Электрические цепи переменного синусоидального тока			
2.1	Понятие периодической величины, её амплитудного и мгновенного значения. Действующее значение. Применение векторов для изображения синусоидальных величин. Элементы электрической цепи синусоидального тока: резистивный, индуктивный, емкостный элементы. Комплексное и полное сопротивление. Закон Ома в комплексной форме. /Лек/	2	2	
2.2	Расчет цепей синусоидального тока классическим и символическим методом. Построение векторных диаграмм. Комплексная мощность. /Пр/	2	4	Практическая подготовка
2.3	Последовательная RLC-цепь, резонанс напряжений. /Лаб/	2	2	Практическая подготовка
	Раздел 3. Трёхфазные электрические цепи			
3.1	Трёхфазные цепи: основные понятия, схемы включения. Назначение нейтрального провода, смещение нейтрали и "перекос" фаз. /Лек/	2	2	
3.2	Исследование трёхфазной электрической цепи при соединении приёмников энергии звездой. Исследование трёхфазной электрической цепи при соединении приёмников энергии треугольником. /Лаб/	2	2	Практическая подготовка
	Раздел 4. Электрические машины и основы электропривода			
4.1	Асинхронные двигатели: принцип действия и область применения, конструкция. Двигатели с короткозамкнутым и фазным роторами, пуск и регулирование двигателей. Синхронные двигатели: принцип действия, типы конструкций, область применения. /Лек/	2	1	
4.2	Основы электропривода. Эквивалентная мощность, выбор сечения кабеля, аппаратура управления. /Пр/	2	2	Практическая подготовка
	Раздел 5. Основы электроники			
5.1	Электропроводность полупроводников донорного и акцепторного типа. Электронно-дырочный переход. Полупроводниковые диоды: конструкция, виды, основные параметры. Фотоэлектрические приборы: фотоэлементы с внешним фотоэффектом, фоторезисторы, фотодиоды. /Лек/	2	1	
5.2	Изучение параметрического стабилизатора напряжения. /Лаб/	2	2	Практическая подготовка
5.3	Биполярные транзисторы: основные характеристики, параметры, схемы включения, режимы работы транзистора. Усилители электрических сигналов: основные характеристики и область применения. /Лек/	2	2	
5.4	Изучение характеристик биполярного транзистора. Электронный ключ на биполярном транзисторе. /Лаб/	2	2	Практическая подготовка
5.5	Полупроводниковые приборы и электронные устройства. /Пр/	2	2	Практическая подготовка
5.6	Источники вторичного электропитания: выпрямители, фильтры, стабилизаторы, преобразователи напряжения. Цифровая электроника: логические элементы, триггеры, счетчики и регистры. Аналогово-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи. /Лек/	2	2	
5.7	Цифровые схемы: логические элементы, триггеры. Элементы булевой алгебры. /Пр/	2	2	Практическая подготовка
5.8	Однополупериодный выпрямитель. Двухполупериодный мостовой выпрямитель. /Лаб/	2	2	Практическая подготовка
	Раздел 6. Самостоятельная работа			
6.1	Подготовка к лекциям /Ср/	2	8	
6.2	Подготовка к лабораторным работам /Ср/	2	16	
6.3	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	2	16	
6.4	Мощность в цепи переменного тока. Коэффициент мощности. Резонанс напряжений и токов. Условия его возникновения. Использование в практических целях. /Ср/	2	4	
6.5	Однофазный трансформатор: типы трансформаторов; внешние характеристики и КПД. Трёхфазные трансформаторы: особенности конструкции. /Ср/	2	4	
6.6	Двигатели постоянного тока: характеристики и область применения при различных схемах включения обмоток якоря и возбуждения, особенности пуска и регулирования. /Ср/	2	4	

6.7	Основы электропривода: структурная схема системы электропровода, нагрузочная характеристика, режимы работы электродвигателя, эквивалентная мощность, перегрузочная способность. /Ср/	2	4	
6.8	Простейшие аппараты управления защиты и автоматики: кнопочная станция, контактор, реле, автоматический выключатель. /Ср/	2	4	
6.9	Проводники, изоляторы и полупроводники. /Ср/	2	3	
6.10	Полевые транзисторы и тиристоры: характеристики, параметры, вольт-амперные характеристики, практическое использование. /Ср/	2	2	
6.11	Получение, передача и распределение электрической энергии синусоидального тока. /Ср/	2	4	
	Раздел 7. Контактные часы на аттестацию			
7.1	Экзамен /КЭ/	2	2,35	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.

Формы и виды текущего контроля по дисциплине (модулю), виды заданий, критерии их оценивания, распределение баллов по видам текущего контроля разрабатываются преподавателем дисциплины с учетом ее специфики и доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии.

Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем дисциплины (модуля) в рамках контактной работы и самостоятельной работы обучающихся. Для фиксирования результатов текущего контроля может использоваться ЭИОС.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	Лунин В. П., Кузнецов Э. В.	Электротехника и электроника в 3 т. Том 1. Электрические и магнитные цепи: Учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2020	tps://urait.ru/bcode/45057
Л1.2	Кузнецов Э. В., Куликова Е. А., Культиасов П. С., Лунин В. П.	Электротехника и электроника в 3 т. Том 3. Основы электроники и электрические измерения: Учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2020	tps://urait.ru/bcode/45078
Л1.3	Киселев В. И., Кузнецов Э. В., Копылов А. И., Лунин В. П.	Электротехника и электроника в 3 т. Том 2. Электромагнитные устройства и электрические машины: Учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2020	tps://urait.ru/bcode/45078

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
--	---------------------	----------	-------------------	-----------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	ред. Ю. Л. Хотунцев	Электротехника в 2 ч. Часть 1: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2020	tps://urait.ru/bcode/45443
Л2.2	ред. Ю. Л. Хотунцев	Электротехника в 2 ч. Часть 2: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2020	tps://urait.ru/bcode/45523
Л2.3	Миленина С. А., Миленин Н. К.	Электротехника: Учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2020	tps://urait.ru/bcode/45320

6.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

6.2.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

6.2.1.1 Microsoft Office

6.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- 6.2.2.1 Крупнейший веб-сервис для хостинга IT-проектов и их совместной разработки- <https://github.com/>
- 6.2.2.2 База книг и публикаций Электронной библиотеки "Наука и Техника" - <http://www.n-t.ru>
- 6.2.2.3 Портал для разработчиков электронной техники: <http://www.espec.ws/>
- 6.2.2.4 База данных «Библиотека программиста» <https://proglib.io/>
- 6.2.2.5 База данных «Отраслевой портал специалистов» <http://www.connect-wit.ru/>
- 6.2.2.6 Справочная правовая система «Гарант»

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование для предоставления учебной информации большой аудитории и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное).
7.2	Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное).
7.3	Лаборатории, оснащенные специальным лабораторным оборудованием: учебно-лабораторный комплекс "Электротехника и основы электроники", осциллограф, вольтметр, мультиметры.
7.4	Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.
7.5	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Электротехника и электроника

(наименование дисциплины (модуля))

Направление подготовки / специальность

09.03.02 Информационные системы и технологии

(код и наименование)

Направленность (профиль) / специализация

«Информационные системы и технологии на транспорте»

(наименование)

Содержание

1. Пояснительная записка.
2. Типовые контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций.
3. Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации.

1. Пояснительная записка

Цель промежуточной аттестации – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине, обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Формы промежуточной аттестации: **экзамен (2 семестр).**

Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Код индикатора достижения компетенции
ПК-3: Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализа научно-технической информации и результатов исследований	ПК-3.2: Применять методы анализа научно-технической информации

Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные материалы (семестр 2)
ПК-3.2: Применять методы анализа научно-технической информации	Обучающийся знает: основные законы функционирования и методы расчёта электрических цепей в различных режимах, свойства и характеристики полупроводниковых элементов (приборов) и типовые схемы их применения, используемые при анализе научно-технической информации.	Вопросы (№ 1 - № 10)
	Обучающийся умеет: анализировать режимы работы электрических узлов и электронных компонентов, объяснять физическое назначение элементов и влияние их параметров на функциональные свойства электрических цепей, рассчитывать их параметры и характеристики при обработке научно-технической информации.	Задания (№ 1 - № 4)
	Обучающийся владеет: навыками проведения простейших электротехнических измерений параметров и характеристик линейных и нелинейных электрических цепей, навыками пользования основными электроизмерительными приборами и оценки результатов полученных измерений.	Задания (№ 5 - № 8)

Промежуточная аттестация (экзамен) проводится в одной из следующих форм:

- 1) ответ на билет, состоящий из тестовых вопросов, задач и практических заданий;
- 2) выполнение заданий в ЭИОС Университета.

2. Типовые¹ контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций

2.1 Типовые вопросы (тестовые задания) для оценки знаниевого образовательного результата

Проверяемый образовательный результат:

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
ПК-3.2: Применять методы анализа научно-технической информации	Обучающийся знает: основные законы функционирования и методы расчёта электрических цепей в различных режимах, свойства и характеристики полупроводниковых элементов (приборов) и типовые схемы их применения, используемые при анализе научно-технической информации.

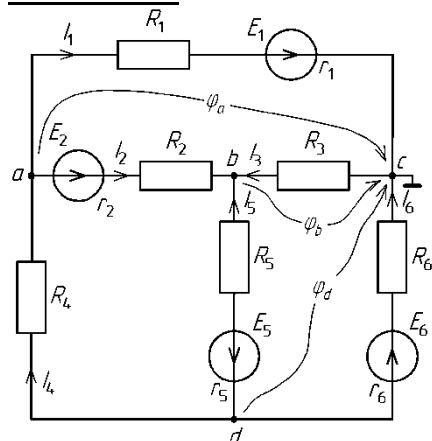
ВОПРОС 1. Главное условие эквивалентного преобразования схем:

- ☐ составление и решение системы уравнений, получаемых по первому закону Кирхгофа
- ☒ преобразование схемы, при котором токи и напряжения в непреобразованной части остаются неизменными
- ☐ составление и решение системы уравнений, получаемых по второму закону Кирхгофа
- ☐ преобразование схемы в соответствии с законами Кирхгофа; составление и решение системы уравнений, получаемых по первому закону Кирхгофа
- ☐ преобразование схемы, при котором токи и напряжения в непреобразованной части изменяются

ВОПРОС 2. Физический смысл первого закона Кирхгофа:

- ☐ определяет связь между основными электрическими величинами на участках цепи
- ☐ сумма ЭДС источников питания в любом контуре равна сумме падений напряжения на элементах этого контура
- ☒ закон баланса токов в узле: сумма токов, сходящихся в узле равна нулю
- ☐ энергия, выделяемая на сопротивлении при протекании по нему тока, пропорциональна произведению квадрата силы тока и величины сопротивления
- ☐ мощность, развиваемая источниками электроэнергии, должна быть равна мощности преобразования в цепи электроэнергии в другие виды энергии

ВОПРОС 3. Какие из токов ветвей, не верно выражены через узловые потенциалы:



☐ $I_1 = \frac{\varphi_a + E_1}{R_1}$

☐ $I_2 = \frac{\varphi_a - \varphi_b + E_2}{R_2}$

¹ Приводятся типовые вопросы и задания. Оценочные средства, предназначенные для проведения аттестационного мероприятия, хранятся на кафедре в достаточном для проведения оценочных процедур количестве вариантов. Оценочные средства подлежат актуализации с учетом развития науки, образования, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы. Ответственность за нераспространение содержания оценочных средств среди обучающихся университета несут заведующий кафедрой и преподаватель – разработчик оценочных средств.

☒ $I_3 = \frac{\varphi_b}{R_3}$

☐ $I_4 = \frac{\varphi_d - \varphi_a}{R_4}$

☒ $I_5 = \frac{\varphi_b - \varphi_d + E_5}{R_5}$

☐ $I_6 = \frac{\varphi_d + E_6}{R_6}$

ВОПРОС 4. В последовательной RC -цепи при увеличении частоты напряжение на резисторе:

- ☐ не изменяется
☐ уменьшается
☒ увеличивается
☐ достигает максимума на резонансной частоте
☐ нет правильных ответов

ВОПРОС 5. Резонанс напряжений сопровождается:

- ☐ равенством амплитуд и противофазностью токов реактивных элементов
☐ равенством комплексных напряжений на реактивных элементах
☐ равенством комплексных сопротивлений реактивных элементов
☒ нет правильных ответов

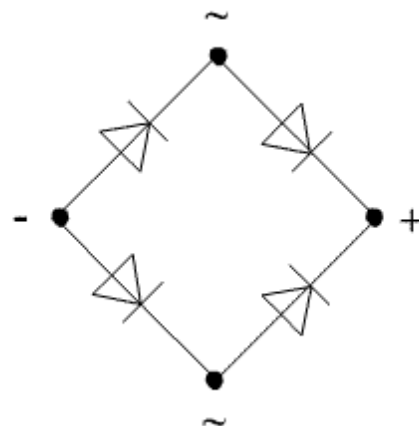
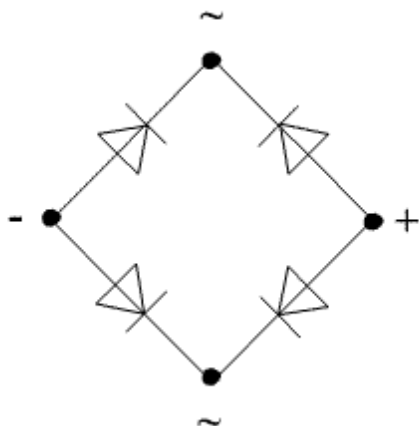
ВОПРОС 6. Нагрузка соединена по схеме четырехпроводной цепи. Будут ли меняться фазные напряжения на нагрузке при обрыве нулевого провода: 1) симметричной нагрузки 2) несимметричной нагрузки?

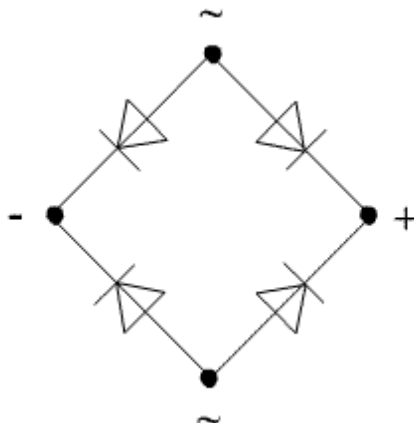
- ☐ 1) да, 2) нет
☐ 1) да, 2) да
☐ 1) нет, 2) нет
☒ 1) нет, 2) да

ВОПРОС 7. Какая из обмоток трансформатора называется первичной?

- ☐ та, что при изготовлении трансформатора наматывается в первую очередь
☐ та, что имеет большее число витков
☒ та, к которой из сети переменного тока подводится энергия

ВОПРОС 8. Укажите правильное включение диодов в выпрямительный мост:





ВОПРОС 9. Какая схема включения биполярного транзистора одновременно даст усиление по току и по напряжению:

- ☐ ОБ
☒ ОЭ
☐ ОК

ВОПРОС 10. Какая из нижеприведенных комбинаций реализуется на выходе *RS*-триггера, если на входе *S* действует логическая единица, а на входе *R* – логический нуль?

- ☐ $Q = 1, \bar{Q} = 1$
☐ $Q = 0, \bar{Q} = 1$
☒ $Q = 1, \bar{Q} = 0$
☐ $Q = 0, \bar{Q} = 0$
☐ нет правильного ответа

2.2 Типовые задания для оценки навыкового образовательного результата

Проверяемый образовательный результат

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
ПК-3.2: Применять методы анализа научно-технической информации	Обучающийся умеет: анализировать режимы работы электрических узлов и электронных компонентов, объяснять физическое назначение элементов и влияние их параметров на функциональные свойства электрических цепей, рассчитывать их параметры и характеристики при обработке научно-технической информации.
Задача 1. Для схемы (рис. 1) простой электрической цепи требуется: 1. Методом эквивалентных преобразований (путём последовательных «свёртываний») найти общее эквивалентное сопротивление цепи и ток источника напряжения. 2. Определить токи во всех элементах цепи. 3. Проверить правильность расчётов составлением баланса мощностей развиваемой источником напряжения и потребляемой в цепи. Для схемы дано $U = 315 \text{ В}$, $R_1 = 31 \text{ Ом}$; $R_2 = 24 \text{ Ом}$; $R_3 = 53 \text{ Ом}$; $R_4 = 17 \text{ Ом}$; $R_5 = 46 \text{ Ом}$; $R_6 = 38 \text{ Ом}$.	

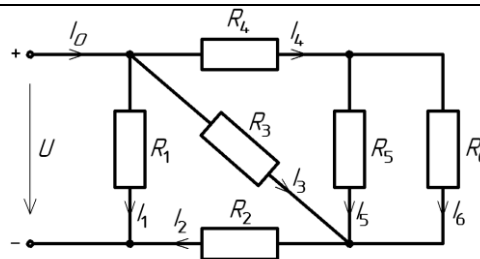


Рис. 1

Задача 2. Для схемы, приведённой на рис. 2, определить число ветвей, узлов и число независимых контуров; записать систему с соответствующим количеством уравнений для расчёта цепи методом контурных токов; записать выражения взаимосвязи токов ветвей с контурными токами.

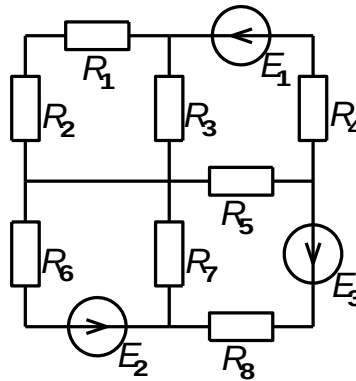


Рис. 2.

Задача 3. Для схемы электрической цепи с переменным напряжением частотой $f = 50$ Гц (рис. 3) необходимо:

1. Комплексным (символическим) методом определить действующие значения токов в ветвях.
2. Определить активные и реактивные составляющие токов в ветвях.
3. Записать выражения для мгновенных значений всех токов и напряжения на участке цепи с параллельным соединением.
4. Произвести проверку правильности расчётов на основании первого и второго законов Кирхгофа.
5. Определить активную, реактивную и полную мощности, потребляемые цепью.
6. Построить векторную диаграмму.

Для этой схемы дано: $U = 380$ В; $f = 50$ Гц; $\varphi_u = 0^\circ$; $R_1 = 3$ Ом; $R_2 = 7$ Ом; $R_3 = 9$ Ом; $L_1 = 10$ мГн; $L_2 = 20$ мГн; $C_3 = 800$ мкФ.

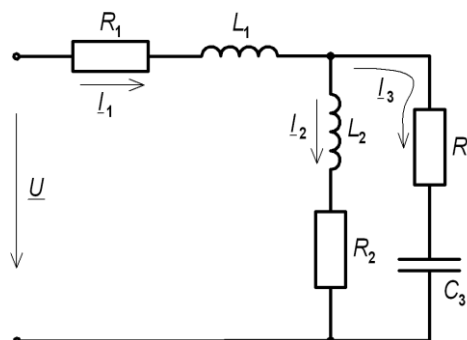


Рис. 3.

Задача 4. Для транзистора КТ312А статический коэффициент усиления тока базы $h_{21Э} = 10 \dots 100$. Определить, в каких пределах может изменяться коэффициент передачи тока эмиттера $h_{21Б}$.

ПК-3.2: Применять методы анализа научно-технической информации

Обучающийся владеет: навыками проведения простейших электротехнических измерений параметров и характеристик линейных и нелинейных электрических цепей, навыками пользования основными электроизмерительными приборами и оценки результатов полученных измерений.

Задача 5. Для сложной электрической цепи, представленной на рис. 4, необходимо:

- поочерёдно оставляя подключенным к цепи то один, то другой источник ЭДС, измерить значения токов в её ветвях, создаваемые этими источниками, и определить их направления.
- используя полученные данные, определить токи ветвей, которые будут в них протекать при одновременном подключении этих двух источников к цепи.
- проверить полученные результаты непосредственным измерением токов.
- проверить выполнение баланса мощностей в данной цепи.

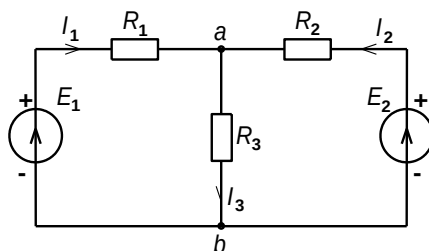


Рис. 4.

Задача 6. Для схемы нелинейного моста, представленной на рис. 5, необходимо:

- с помощью амперметра определить момент, при котором происходит уравнивание плеч моста; пояснить данный эффект.
- задавшись соответствующим интервалом изменения напряжения, снять вольтамперную характеристику данного нелинейного устройства.
- произвести её графическое построение.

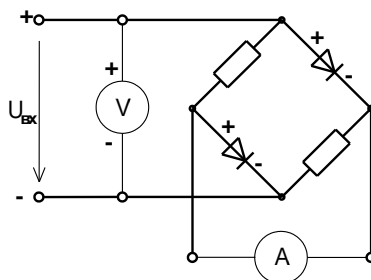


Рис. 5.

Задача 7. Для электрической цепи, представленной на рис. 6, необходимо:

- используя двухканальный осциллограф, получить осциллограммы напряжений на реактивных элементах и зарисовать их.
- изменяя частоту напряжения источника питания, добиться резонанса напряжения; зафиксировать частоту резонанса f_0 и напряжения на реактивных элементах цепи.
- повторить измерения напряжений при значении частоты питающего напряжения $0,6 f_0$;
- зная значения частоты питающего напряжения ($0,6 f_0$), значения ёмкости конденсатора C , индуктивности катушки L и сопротивления R , определить аналитически значение сдвига фаз между напряжением и током в данной цепи, возникающее на этой частоте; объяснить его значение.

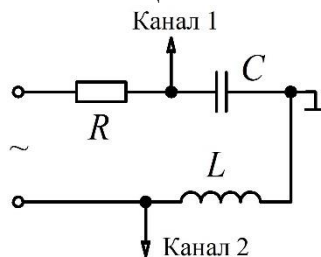


Рис. 6.

Задача 8. Провести исследование полупроводникового диода:

- объяснить устройство и принцип работы полупроводниковых диодов;
- используя электрическую схему, снять вольтамперную характеристику кремниевого и германиевого диодов;
- определить статическое и дифференциальное сопротивления исследуемых диодов.

2.3 Перечень вопросов для подготовки обучающихся к промежуточной аттестации

Вопросы для подготовки к экзамену

1. Электротехника как наука: предмет дисциплины, преимущества и недостатки использования электрической энергии в сравнении с другими видами энергий (самостоятельно привести примеры). Источники и приёмники электрической энергии: определение, примеры устройств (привести самостоятельно), преобразующих электрическую энергию в энергии других видов и их обратное преобразование в электрическую.
2. Электрическая цепь и схема. Закон Ома. Ветвь, узел и контур электрической цепи. Законы Кирхгофа в цепи постоянных токов: формулировки, математическая запись, поясняющий рисунок, пример записи уравнения для самостоятельно приведённой цепи.
3. Параллельное и последовательное соединение элементов: определение, пример схемы, соотношения для токов и напряжений и пояснение их физической сущности, получение формул расчёта эквивалентных сопротивлений и соотношений напряжений с сопротивлениями при последовательном и токов с сопротивлениями при параллельном соединении.
4. Смешанное соединение: определение, эквивалентное преобразование цепи, расчет токов и сопротивлений (пояснить на самостоятельно приведенном примере).
5. Работа, совершаемая постоянным электрическим током, и его мощность. Закон Джоуля-Ленца. Уравнение баланса мощностей: математическая запись, связь с законом сохранения энергии, применение уравнения баланса мощностей на примере сложной электрической цепи (привести самостоятельно).
6. Сложные электрические цепи: определение, примеры сложных и простых электрических цепей, понятие расчета (анализа) электрической цепи, известные и неизвестные величины, число неизвестных, условные положительные направления токов, их выбор.
7. Классический метод расчёта сложных цепей постоянного тока (метод непосредственного применения законов Кирхгофа): общее число уравнений, независимые узлы и контуры и их количество, число уравнений, составляемых на основании 1-го и 2-го законов Кирхгофа, методика записи уравнений и пример их записи для сложной цепи приведённой самостоятельно.
8. Метод контурных токов: понятие контурного тока, собственное и взаимное сопротивление контуров, число уравнений, необходимое для расчёта цепи, методика записи системы уравнений и её пример для цепи, приведённой самостоятельно, определение условных токов ветвей из найденных контурных токов.
9. Нелинейные элементы (НЭ) электрических цепей: определение, понятие вольт-амперной характеристики, статическое и дифференциальное сопротивление, их назначение и метод определения, графический метод расчёта цепей с последовательным и параллельным соединением НЭ.
10. Переменные синусоидальные токи: аналитическое выражение, изображение в прямоугольных координатах, понятия амплитудного и мгновенного значения, частоты, периода и фазы, действующее значение и его назначение, изменение изображения в зависимости от одного из параметров, понятие начальной фазы и сдвига фаз, синфазные и противофазные величины.
11. Применение комплексных чисел для выполнения арифметических операций над векторами и законов постоянного тока в комплексной форме для расчёта цепей переменного тока на примере 1-го закона Кирхгофа, понятие векторной диаграммы, её использование для анализа цепи переменного тока (сравнение амплитуд и начальных фаз величин).
12. Цепь переменного тока с катушкой индуктивности: уравнения тока в цепи, графики напряжения и тока, значение начальной фазы тока и его пояснение с физической точки зрения, амплитуда тока, индуктивное сопротивление и его зависимость от частоты, схемы замещения катушки на «нулевой» и «бесконечной» частоте, векторная диаграмма, комплексное сопротивление катушки.
13. Цепь переменного тока с конденсатором: получение уравнения тока в цепи, графики напряжения и тока, значение начальной фазы тока и его пояснение с физической точки зрения, амплитуда тока, ёмкостное сопротивление и его зависимость от частоты, схемы замещения конденсатора на «нулевой» и «бесконечной» частоте, векторная диаграмма, комплексное сопротивление конденсатора.

14. Комплексное сопротивление цепи переменного тока: определение, действительная и мнимая часть, модуль и аргумент, их физический смысл, полное сопротивление цепи.
15. Мощность цепи переменного тока: активная и полная мощность, коэффициент мощности, реактивная мощность, их физический смысл и единицы измерения, влияние сдвига фаз между напряжением и током на распределение мощностей.
16. Электрический резонанс в цепях переменного тока: резонанс напряжений в цепи с последовательным соединением R , L , C элементов, определение, физические процессы, происходящие в цепи, вывод формулы расчёта значения частоты резонанса, признаки резонанса, резонансные кривые, векторные диаграммы.
17. Трёхфазные электрические цепи: понятие, преимущества их использования, симметричная система ЭДС и её свойства, векторная диаграмма, виды соединения фаз приёмника, основные понятия и их определения, основные свойства.
18. Соединение обмоток генератора и фаз приёмника «звездой»: определение, схема, фазные и линейные напряжения, их соотношения и векторные диаграммы, симметричная и несимметричная нагрузка, линейные и фазные токи, ток нейтрали.
19. Трёхфазная цепь с несимметричным приёмником, фазы которого соединены «звездой» с нейтральным проводом и без него, напряжение смещения нейтрали, векторные диаграммы, назначение нейтрали.
20. Трансформаторы: назначение и применение, устройство и классификация, трансформаторная ЭДС, принцип действия.
21. Двигатели постоянного тока: характеристики и область применения двигателей при различных схемах включения обмоток якоря и возбуждения, особенности пуска и регулирования.
22. Асинхронные машины: принцип действия и область применения, конструкция. Двигатели с короткозамкнутым и фазным роторами, пуск и регулирование двигателей.
23. Основы электропривода: структурная схема системы электропривода, нагрузочная характеристика, превышение температуры, режимы работы электродвигателя, эквивалентная мощность, перегрузочная способность.
24. Простейшие аппараты управления защиты и автоматики: кнопочная станция, контактор, реле, автоматический выключатель.
25. Электропроводность полупроводников: электроны и дырки, собственная проводимость, донорные и акцепторные примеси. Полупроводниковые диоды: определение, устройство, основные параметры, классификация и применение.
26. Электронно-дырочный переход: диффузионный и дрейфовый ток, возникновение односторонней проводимости, прямое и обратное включение перехода, вольт-амперная характеристика.
27. Биполярный транзистор: определение, устройство, принцип действия, основные параметры, типы транзисторов.
28. Фотоэлектрические приборы: фотоэлемент с внешним фотоэффектом, фоторезисторы, фотодиоды. Их устройство, принцип действия и основные параметры.
29. Электронные выпрямители: понятие выпрямителя, структурная схема, её звенья и их назначение. Однополупериодный выпрямитель: схема, принцип работы, графики входного и выходного напряжений, коэффициент пульсаций.
30. Двухполупериодный выпрямитель: схема, принцип работы, графики входного и выходного напряжений, коэффициент пульсаций. Сглаживающие фильтры: ёмкостной, комбинированный, преимущества и недостатки.
31. Усилители электрических сигналов: классификация и типы усилителей. Основные технические характеристики: выходная мощность, КПД, частотные, фазовые и нелинейные искажения.
32. Элементы усилителя: предварительный каскад, выходной каскад, обратная связь и её назначение, межкаскадные связи.
33. Двоичная система счисления. Арифметические операции с двоичными числами. Логические элементы и основы булевой алгебры.
34. Элементная база цифровой электроники: триггеры, счётчики, регистры, аналогово-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи. Их назначение, принцип действия, виды, использование.

3. Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

Экзамен по дисциплине проводится в устной форме. Экзаменационные билеты должны быть утверждены (или переутверждены) заведующим кафедрой. К экзамену допускаются обучающиеся, выполнившие следующие требования: должны быть представлены письменные отчеты по практическим и лабораторным занятиям, выполнены и отчитаны лабораторные работы. На подготовку к ответу по билету обучающемуся дается 45 минут.

Экзаменационный билет состоит из трех вопросов:

1. Тестовые вопросы.
2. Решение задачи.
3. Выполнение практического задания.

По итогам выполнения заданий билета проводится собеседование.

При проведении тестирования обучающимся выдается задание, состоящее из десяти вопросов, отражающих основной теоретический материал с требуемым количеством вариантов ответов. Тесты построены таким образом, что при их выполнении необходимо найти требуемое определение, формулу, дать верный числовой ответ. При этом задания могут включать в себя вопросы, в которых необходимо найти как правильный, так и ошибочный ответ.

Для лучшего освоения материала, полученного на лекционных и практических занятиях, обучающимся предлагается производить подробный анализ и разбор конкретных ситуаций, где могут быть использованы электрические схемы и схемы замещения реальных электротехнических устройств, в результате чего они приобретают навыки выработки технически грамотных решений.

КРИТЕРИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОЦЕНОК ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

Оценку **«Отлично»** получают студенты с правильным количеством ответов 100–90 % от общего объема заданных тестовых вопросов.

Оценку **«Хорошо»** получают студенты с правильным количеством ответов на вопросы 89–70 % от общего объема заданных вопросов.

Оценку **«Удовлетворительно»** получают студенты с правильным количеством ответов на тестовые вопросы 69–40 % от общего объема.

Оценку **«Неудовлетворительно»** получают студенты с количеством правильных ответов на вопросы менее 39 % от их общего количества.

КРИТЕРИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОЦЕНОК ПО ВЫПОЛНЕНИЮ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ

Оценку **«Зачтено»** получают обучающиеся, самостоятельно выполнившие и оформившие решенную задачу в соответствии с предъявляемыми требованиями, а также грамотно ответившие на все встречные вопросы преподавателя. В представленном решении должны быть отражены все необходимые результаты проведенных расчетов без арифметических ошибок, сделаны обобщающие выводы.

Оценку **«Незачтено»** получают обучающиеся, если задача не решена или решена неправильно, либо обучающийся не смог ответить на 2/3 вопросов преподавателя по решению задачи или представленное решение не соответствует требованиям (содержит ошибки, в том числе по оформлению, отсутствуют выводы).

Виды ошибок:

- *грубые ошибки: незнание основных понятий, правил, норм; незнание приемов решения задач; ошибки, показывающие неправильное понимание условия предложенного задания.*
- *негрубые ошибки: нерациональный выбор хода решения.*
- *недочеты: нерациональные приемы выполнения задания; отдельные погрешности в формулировке выводов; небрежное выполнение задания.*

КРИТЕРИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОЦЕНОК ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ

Оценку **«Зачтено»** получают обучающиеся обладающие знаниями о режимах работы электрических цепей и устройств, способные идентифицировать эти режимы, имеющие навыки в использовании контрольно-измерительной аппаратуры и способные применить их для проведения электротехнических измерений, правильно выполнившие все необходимые измерения и дополнительные расчеты при проведении экспериментов и сделавшие обобщающие выводы на основании проведенных замеров.

Оценку **«Незачтено»** получают обучающиеся не обладающие знаниями о режимах работы электрических цепей, не способные их идентифицировать, не способные с помощью контрольно-измерительной аппаратуры определить параметры цепи, провести их анализ и сделать обобщающие выводы.

КРИТЕРИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОЦЕНОК ПО ЭКЗАМЕНУ

Оценка **«Отлично»** (5 баллов) – студент демонстрирует знание всех разделов изучаемой дисциплины: содержание базовых понятий и фундаментальных проблем; умение излагать программный материал с демонстрацией конкретных примеров. Свободное владение материалом должно характеризоваться логической ясностью и четким видением путей применения полученных знаний в практической деятельности, умением связать материал с другими отраслями знания.

Оценка **«Хорошо»** (4 балла) – студент демонстрирует знания всех разделов изучаемой дисциплины: содержание базовых понятий и фундаментальных проблем; приобрел необходимые умения и навыки, освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе, достаточно последовательно и логично излагает теоретический материал, допуская лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности. Таким образом данная оценка выставляется за правильный, но недостаточно полный ответ.

Оценка **«Удовлетворительно»** (3 балла) – студент демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. Однако знание основных проблем курса не подкрепляются конкретными практическими примерами, не полностью раскрыта сущность вопросов, ответ недостаточно логичен и не всегда последователен, допущены ошибки и неточности.

Оценка **«Неудовлетворительно»** (0 баллов) – выставляется в том случае, когда студент демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. У экзаменуемого слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки.