

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Гаранин Максим Александрович
 Должность: Ректор
 Дата подписания: 08.12.2025 11:34:19
 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 27.03.01 Стандартизация и метрология
 Направленность (профиль) Метрология и метрологическое обеспечение

Квалификация **бакалавр**
 Форма обучения **очная**
 Общая трудоемкость **9 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:
 экзамены 4
 зачеты 3

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		4 (2.2)		Итого	
Неделя	16 3/6		16 3/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	16	16	48	48
Лабораторные	16	16	16	16	32	32
Практические			16	16	16	16
Конт. ч. на аттест.	0,4	0,4	0,4	0,4	0,8	0,8
Конт. ч. на аттест. в период ЭС	0,25	0,25	2,35	2,35	2,6	2,6
В том числе инт.	12	12	12	12	24	24
В том числе в форме практ.подготовки	16	16	33	33	49	49
Итого ауд.	48	48	48	48	96	96
Контактная работа	48,65	48,65	50,75	50,75	99,4	99,4
Сам. работа	86,6	86,6	104,6	104,6	191,2	191,2
Часы на контроль	8,75	8,75	24,65	24,65	33,4	33,4
Итого	144	144	180	180	324	324

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 27.03.01 Стандартизация и метрология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 901)

составлена на основании учебного плана: 27.03.01-25-4-СМб.plm.plx

Направление подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология Направленность (профиль) Метрология и метрологическое обеспечение

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Электротехника

Зав. кафедрой Харитонова Т.В.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целями освоения дисциплины являются: усвоение студентами основных понятий, законов и методов электротехники, основ электроники и приобретение соответствующих практических навыков.
1.2	Задачи освоения дисциплины: изучить законы электротехники и усвоить основные электротехнические понятия; усвоить расчетные и экспериментальные методы анализа электрических цепей; приобрести навыки использования современных измерительных приборов; усвоить основы электроники.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О.18

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-2	Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин
ОПК-2.2	Отбирает, анализирует и применяет междисциплинарную информацию для оптимизации задач профессиональной деятельности
ОПК-7	Способен осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке корректности и эффективности научно обоснованных решений в области стандартизации и метрологического обеспечения
ОПК-7.1	Участствует в проведении экспериментальных исследований в области технического регулирования, измеряет, обрабатывает и представляет полученные данные
ОПК-7.2	Анализирует полученные экспериментальным путем данные на корректность и эффективность

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	теоретические основы функционирования электротехнического оборудования, дающие ему способность и готовность участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, обеспечивающих эффективную работу учреждения.
3.1.2	
3.1.3	теоретические основы функционирования электротехнических узлов разрабатываемых средств измерений, испытаний и контроля необходимые при их расчёте и проектировании
3.1.4	
3.1.5	способы анализа
3.2	Уметь:
3.2.1	анализировать режимы работы электрических узлов и электронных компонентов в целях осуществления рационализаторской и изобретательской деятельности.
3.2.2	
3.2.3	теоретические основы функционирования электротехнических узлов разрабатываемых средств измерений, испытаний и контроля необходимые при их расчёте и проектировании.
3.2.4	
3.2.5	анализировать полученные данные
3.3	Владеть:
3.3.1	Владеть:
3.3.2	основными методами проведения электротехнических измерений, составляющих основу при внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия.
3.3.3	
3.3.4	навыками проведения электротехнических измерений, необходимых в работах по расчету и проектированию электротехнических узлов разрабатываемых средств измерений, испытаний и контроля в соответствии с техническими заданиями.
3.3.5	
3.3.6	методами проведения анализа

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. Цепи постоянного тока			
1.1	Введение. Предмет дисциплины. Области применения электрической энергии. Преимущества и недостатки её использования. /Лек/	3	1	

1.2	Основные этапы развития электротехники и электроники. Источники электрической энергии. Получение электрической энергии из других видов энергии. Альтернативные источники энергии. /Ср/	3	1	
1.3	Инструктаж по технике безопасности. Вводное занятие. Ознакомление с лабораторным оборудованием и правилами его эксплуатации. /Лаб/	3	2	
1.4	Закон Ома. Понятие ветви, узла, контура. Параллельное, последовательное и смешанное соединение резистивных элементов. Эквивалентное преобразование. Источники ЭДС и источники тока. Идеализированные источники. Их эквивалентные схемы. /Лек/	3	2	
1.5	Закон Ома. Понятие ветви, узла, контура. Параллельное, последовательное и смешанное соединение резистивных элементов. Эквивалентное преобразование. Источники ЭДС и источники тока. Идеализированные источники. Их эквивалентные схемы. /Лек/	3	4	
1.6	Исследование электрических цепей постоянного тока с последовательным и параллельным соединением приёмников электрической энергии. /Лаб/	3	3	
	Раздел 2. Сложные цепи и методы их расчёта. Нелинейные элементы			
2.1	Понятие сложных разветвлённых электрических цепей и их расчета. Расчет цепей постоянного тока прямым использованием законов Кирхгофа, принципа наложения. /Лек/	3	3	
2.2	Исследование линии передачи электрической энергии постоянного тока. /Лаб/	3	2	
2.3	Метод контурных токов и узловых потенциалов. Метод эквивалентного генератора. /Лек/	3	3	
2.4	Исследование сложной электрической цепи постоянного тока. /Лаб/	3	2	
2.5	Нелинейные элементы: понятие, вольт-амперная характеристика, типовые элементы. Статическое и дифференциальное сопротивление. Графический метод расчёта цепей с нелинейными элементами. /Лек/	3	3	
2.6	Электрические цепи переменного тока /Лаб/	3	2	
	Раздел 3. Электрические цепи переменного тока			
3.1	Понятие периодической величины, её амплитудного и мгновенного значения. Действующее значение. Комплексный (символический) метод расчета. Построение векторных диаграмм. /Лек/	3	2	
3.2	Резистивный (R), индуктивный (L) и ёмкостной (C) элементы в цепи переменного тока: уравнения тока, временные и векторные диаграммы, закон Ома, комплексное сопротивление. /Лек/	3	2	
3.3	Нелинейные элементы в цепях постоянного тока. Нелинейный мост. /Лаб/	3	2	
3.4	Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме. Применение методов расчёта цепей постоянного тока для цепей переменного тока. Мощность в цепях синусоидального тока. Понятие активной, реактивной, полной и комплексной мощности. Коэффициент мощности. Баланс мощностей в цепях переменного тока. /Лек/	3	3	
3.5	Изучение RC-цепи гармонического тока. Изучение RL-цепи под действием источника гармонического напряжения. /Лаб/	3	3	
3.6	Последовательное и параллельное соединение RLC-элементов. Явление резонанса: физическая сущность и проявление, условия возникновения, практическое применение. /Лек/	3	2	
	Раздел 4. Трёхфазные электрические цепи			
4.1	Трёхфазные цепи: основные понятия, схемы включения и расчетные соотношения. Смещение нейтрали и "перекос" фаз для схемы "Y-Y". Обрыв фазы и линии при подключении потребителя по схеме "Δ". Мощность трёхфазных систем. /Лек/	3	4	
	Раздел 5. Магнитные цепи			
5.1	Основные понятия и параметры магнитного поля (индукция, поток индукции, напряженность). Магнитные материалы и их характеристики. Намагничивание и перемагничивание ферромагнитных материалов. Петля гистерезиса. Закон полного тока. Расчёт магнитных цепей. /Лек/	3	3	
5.2	Трансформаторы: принцип действия, основные соотношения, внешняя характеристика и КПД. Опытное определение параметров. /Лек/	4	2	

5.3	Последовательная RLC-цепь, резонанс напряжений. /Лаб/	4	4	
5.4	Метод преобразования сопротивлений. Последовательное, параллельное, смешанное соединение пассивных элементов. Расчет разветвленных линейных эл. цепей с одним источником энергии постоянного тока. /Пр/	4	2	
5.5	Электромагнитные устройства: реле, магнитные пускатели, тепловые реле, электромагниты. /Лек/	4	2	
5.6	Расчёт сложных цепей постоянного тока классическим методом расчёта и методом контурных токов. /Пр/	4	2	
5.7	Исследование трехфазной электрической цепи при соединении приёмников энергии звездой. Исследование трехфазной электрической цепи при соединении приёмников энергии треугольником. /Лаб/	4	4	
	Раздел 6. Самостоятельная работа			
6.1	Подготовка к лекциям /Ср/	3	16	
6.2	Выполнение контрольной работы /Ср/	3	8,6	
6.3	Подготовка к лабораторным занятиям. /Ср/	3	16	
6.4	Законы Кирхгофа. Понятие холостого хода и короткого замыкания электрической цепи. Мощности в цепях постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца. Уравнение баланса мощностей. /Ср/	3	4	
6.5	Передача и распределение электрической энергии. /Ср/	3	5	
6.6	Применение комплексных чисел. Основные арифметические операции с комплексными числами. /Ср/	3	4	
6.7	Коэффициент мощности нагрузки. Экономическая значимость. Причины снижения и мероприятия по повышению. /Ср/	3	6	
6.8	Изображение синусоидальных величин в декартовых координатах. /Ср/	3	4	
6.9	Получение трёхфазной системы ЭДС. Режимы обрыва фазы и линии. Векторные диаграммы этих режимов. Мощность трехфазных цепей. /Ср/	3	5	
6.10	Периодические несинусоидальные токи в электрических цепях. /Ср/	3	4	
6.11	Трансформаторы специального назначения. /Ср/	3	5	
6.12	Четырехполюсники при переменных токах и напряжениях. /Ср/	3	8	
	Раздел 7. Контактные часы на аттестацию			
7.1	Зачет /КЭ/	3	0,25	
7.2	Контрольная работа /КА/	3	0,4	
	Раздел 8. Электрические машины			
8.1	Электродвигатели: классификация машин постоянного и переменного тока, схемы возбуждения магнитного потока, режимы работы, основные характеристики и область применения. /Лек/	4	2	
8.2	Расчет и анализ неразветвленных и разветвленных цепей синусоидального тока символическим методом расчета. Построение векторных диаграмм. /Пр/	4	4	
	Раздел 9. Основы электроники			
9.1	Основы электроники: элементы физики полупроводников, собственные и примесные полупроводники. p-n переход: диффузионный и дрейфовый ток, возникновение односторонней проводимости, прямое и обратное включение. /Лек/	4	2	
9.2	Однополупериодный выпрямитель. Двухполупериодный мостовой выпрямитель. /Лаб/	4	4	
9.3	Расчёт трехфазных цепей при соединении приёмников энергии звездой и треугольником. /Пр/	4	2	
9.4	Биполярные транзисторы и тиристоры: классификация, характеристики, схемы включения и применение. /Лек/	4	2	
9.5	Изучение характеристик биполярного транзистора. /Лаб/	4	1	

9.6	Выпрямительные устройства: назначение, классификация, основные параметры, типовые схемы. Источники вторичного электропитания (выпрямители, фильтры, стабилизаторы, преобразователи напряжения): назначение, классификация, основные параметры и характеристики. /Лек/	4	2	
9.7	Основы электропривода. Эквивалентная мощность, выбор сечения кабеля, аппаратура управления. /Пр/	4	2	
9.8	Основы цифровой электроники: ключевой режим работы транзистора и его характеристики, основные логические функции и элементы. /Лек/	4	2	
9.9	Электронный ключ на биполярном транзисторе. /Лаб/	4	3	
9.10	Расчёт выпрямительных схем. /Пр/	4	2	
Раздел 10. Основы электрических измерений				
10.1	Основы измерительной техники: классификация, конструкция маркировка электроизмерительных приборов. Погрешности измерения и классы точности. /Лек/	4	2	
10.2	Цифровые схемы: логические элементы, триггеры. Элементы булевой алгебры. /Пр/	4	2	
Раздел 11. Самостоятельная работа				
11.1	Подготовка к лабораторным занятиям. /Ср/	4	16	
11.2	Подготовка к лекциям /Ср/	4	8	
11.3	Подготовка к практическим занятиям. /Ср/	4	16	
11.4	Выполнение расчетно-графической работы /Ср/	4	17,6	
11.5	Полупроводниковые диоды: конструкция, виды, основные параметры, схемы включения и применение. Фотоэлектронные приборы. /Ср/	4	10	
11.6	Преобразовательные устройства постоянного и переменного тока: классификация, структурные и электрические схемы, принцип действия, выходные параметры. /Ср/	4	8	
11.7	Электронный ключ на биполярном транзисторе. /Ср/	4	5	
11.8	Полевые транзисторы. Усилительные каскады на биполярных транзисторах. /Ср/	4	12	
11.9	Основы электроники: элементы физики полупроводников, собственные и примесные полупроводники. p-n переход: диффузионный и дрейфовый ток, возникновение односторонней проводимости, прямое и обратное включение. /Ср/	4	8	
11.10	Выпрямительные устройства: назначение, классификация, основные параметры, типовые схемы. Источники вторичного электропитания (выпрямители, фильтры, стабилизаторы, преобразователи напряжения): назначение, классификация, основные параметры и характеристики. /Ср/	4	4	
Раздел 12. Контактные часы на аттестацию				
12.1	Экзамен /КЭ/	4	2,35	
12.2	РГР/КА/	4	0,4	

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
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	Электронная библиотека http://www.electrolibrary.info/
6.2.2.2	База книг и публикаций электронной библиотеки "Наука и Техника" - http://www.n-t.ru
6.2.2.3	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

27.03.01 Стандартизация и метрология

(код и наименование)

Направленность (профиль)/специализация

«Метрология и метрологическое обеспечение»

(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: контрольная работа (3 семестр), зачёт (3 семестр), РГР (4 семестр), экзамен (4 семестр).

Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Код индикатора достижения компетенции
ОПК-2: Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин	ОПК-2.2: Отбирает, анализирует и применяет междисциплинарную информацию для оптимизации задач профессиональной деятельности
ОПК-7: Способен осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке корректности и эффективности научно обоснованных решений в области стандартизации и метрологического обеспечения	ОПК-7.1: Участвует в проведении экспериментальных исследований в области технического регулирования, измеряет, обрабатывает и представляет полученные данные
	ОПК-7.2: Анализирует полученные экспериментальным путем данные на корректность и эффективность

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

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные материалы (семестр 3, 4)
ОПК-2.2: Отбирает, анализирует и применяет междисциплинарную информацию для оптимизации задач профессиональной деятельности	Обучающийся знает: теоретические основы функционирования электротехнического оборудования, дающие ему способность и готовность участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, обеспечивающих эффективную работу учреждения.	Вопросы (№ 1 - № 5)
	Обучающийся умеет: анализировать режимы работы электрических узлов и электронных компонентов в целях осуществления рационализаторской и изобретательской деятельности.	Задания (№ 1 - № 2)
	Обучающийся владеет: основными методами проведения электротехнических измерений, составляющих основу при внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия.	Задания (№ 7 - № 8)
ОПК-7.1: Участвует в проведении экспериментальных исследований в области технического регулирования, измеряет, обрабатывает и представляет полученные данные	Обучающийся знает: теоретические основы функционирования электротехнических узлов разрабатываемых средств измерений, испытаний и контроля необходимые при их расчёте и проектировании.	Вопросы (№ 6 - № 10)
	Обучающийся умеет: анализировать режимы работы электротехнических узлов разрабатываемых средств измерений, испытаний и контроля.	Задания (№ 3 - № 4)
	Обучающийся владеет: навыками проведения электротехнических измерений, необходимых в работах по расчету и проектированию электротехнических узлов разрабатываемых средств измерений, испытаний и контроля в соответствии с техническими заданиями.	Задания (№ 9 - № 10)
ОПК-7.2: Анализирует полученные экспериментальным	Обучающийся знает: способы анализа	Вопросы (№ 11 - № 14)

путем данные на корректность и эффективность	Обучающийся умеет: анализировать полученные данные	Задания (№ 5 - № 6)
	Обучающийся владеет: методами проведения анализа	Задания (№ 11 - № 12)

Промежуточная аттестация (зачёт и 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 компетенции	Образовательный результат
ОПК-2.2: Отбирает, анализирует и применяет междисциплинарную информацию для оптимизации задач профессиональной деятельности	Обучающийся знает: теоретические основы функционирования электротехнического оборудования, дающие ему способность и готовность участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, обеспечивающих эффективную работу учреждения.

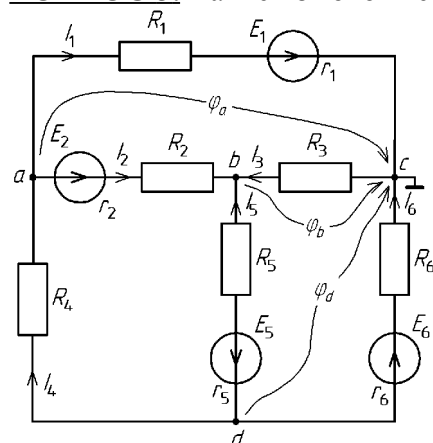
ВОПРОС 1. Главное условие эквивалентного преобразования схем:

- ☐ 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:



☐ $I_1 = \frac{\phi_a + E_1}{R_1}$

☐ $I_2 = \frac{\phi_a - \phi_b + E_2}{R_2}$

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.

☐ $I_3 = \frac{\phi_b}{R_3}$
☐ $I_4 = \frac{\phi_d - \phi_a}{R_4}$
☐ $I_5 = \frac{\phi_b - \phi_d + E_5}{R_5}$
☐ $I_6 = \frac{\phi_d + E_6}{R_6}$

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. Укажите правильные выражения для связи между напряжением и током типовых элементов

- ☐ $U = IR$
☐ $U = L \frac{dI}{dt}$
☐ $I = C \frac{dU}{dt}$
☐ $I = \frac{U}{R}$
☐ $I = L \frac{dU}{dt}$
☐ $U = C \frac{dI}{dt}$
☐ Все ответы правильные

Код и наименование компетенции	Образовательный результат
ОПК-7.1: Участвует в проведении экспериментальных исследований в области технического регулирования, измеряет, обрабатывает и представляет полученные данные	Обучающийся знает: теоретические основы функционирования электротехнических узлов разрабатываемых средств измерений, испытаний и контроля необходимые при их расчёте и проектировании.

ВОПРОС 6. Установите соответствие между типом мощности (S , Q , P) и выражением (α - разность фаз между напряжением и током):

- UI
 $UI \sin \phi$
 $UI \cos \phi$
 $\frac{P}{S}$
 $\frac{P}{Q}$

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. Мост постоянного тока используется для:

- ☐ измерения напряжений
- ☐ измерения токов
- ☐ измерения разности потенциалов
- ☐ измерения сопротивлений прямым методом
- ☐ нет правильных ответов

ВОПРОС 9. Гармонический ток задан в виде $i(t) = 5 \sin(628t)$. Укажите период колебаний:

- ☐ 0,01 с
- ☐ 1/628 с
- ☐ 1 с
- ☐ 10 мс
- ☐ 1/314 с
- ☐ нет правильных ответов

ВОПРОС 10. Установите соответствие между характером нагрузки (активная, индуктивная, ёмкостная) и начальной фазой тока (при нулевой начальной фазе приложенного напряжения)

- ☐ 0°
- ☐ -90°
- ☐ +90°
- ☐ 180°

ОПК-7.2: Анализирует полученные экспериментальным путем данные на корректность и эффективность

Обучающийся знает: способы анализа

ВОПРОС 11. Конденсатор и резистор соединены последовательно и подключены к генератору синусоидального напряжения. Напряжения на них равны $U_R = 3$ В, $U_C = 4$ В. Укажите верное значение напряжения генератора:

- ☐ 1 В
- ☐ 1,41 В
- ☐ 5 В
- ☐ 7 В
- ☐ нет правильных ответов

ВОПРОС 12. Что называется р-п переходом?

- ☐ особая область возникающая на границе двух полупроводников с различным типом проводимости
- ☐ область полупроводника, которая не пропускает электрический ток
- ☐ область полупроводника, которая пропускает электрический ток
- ☐ область полупроводника р-типа, которая пропускает электрический ток в одном направлении
- ☐ область полупроводника n-типа, которая пропускает электрический ток

ВОПРОС 13. Определить коэффициент усиления двухкаскадного усилителя в децибелах и линейных числах, если коэффициенты усиления по напряжению отдельных каскадов соответственно равны $K_{u1}=20$, $K_{u2}=50$.

- ☐ $K_{и} = 70$ $K_{и}=7$ Дб
- ☐ $K_{и} = 2,5$ $K_{и} = 10$ Дб
- ☐ $K_{и} = 70$ $K_{и}= 1000$ Дб
- ☐ $K_{и}= 1000$ $K_{и}=60$ Дб
- ☐ $K_{и} = 7$ $K_{и} = 70$ Дб

ВОПРОС 14. Какая схема включения биполярного транзистора одновременно дает усиление по току и по напряжению:

- ☐ ОБ
- ☐ ОЭ
- ☐ ОК

2.2 Типовые задания для оценки навыкового образовательного результата

Проверяемый образовательный результат

Код и наименование компетенции	Образовательный результат
ОПК-2.2: Отбирает, анализирует и применяет междисциплинарную информацию для оптимизации задач профессиональной деятельности	Обучающийся умеет: анализировать режимы работы электрических узлов и электронных компонентов в целях осуществления рационализаторской и изобретательской деятельности.

Задача 1. В схеме (рис. 1) ЭДС $E_1 = 20$ В, $E_2 = 10$ В, сопротивления $r_{вн1} = 0,5$ Ом, $r_{вн2} = 1,5$ Ом, $R = 18$ Ом. Определять величину и направление тока в цепи, и режим работы источников энергии.

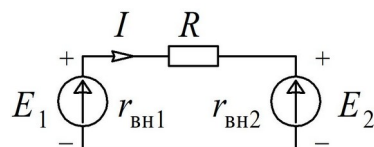


Рис. 2.

Задача 2. Для схемы, приведённой на рис. 3, 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. 4.

Код и наименование компетенции	Образовательный результат
ОПК-7.1: Участвует в проведении экспериментальных исследований в области технического регулирования, измеряет, обрабатывает и представляет полученные данные	Обучающийся умеет: анализировать режимы работы электротехнических узлов разрабатываемых средств измерений, испытаний и контроля.

Задача 3. Для цепи, изображённой на рис. 5, записать выражения комплексного сопротивления \underline{Z} , полного сопротивления цепи Z , схематически построить векторную диаграмму.

Найти напряжение U_{R1} , если известно $U_{ab} = 40$ В, $U_L = 24$ В и $U_{R2} = 12$ В.

Рис. 6.

Задача 4. Для схемы (рис. 7) 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 $U = 315$ В, $R_1 = 31$ Ом; $R_2 = 24$ Ом; $R_3 = 53$ Ом; $R_4 = 17$ Ом; $R_5 = 46$ Ом; $R_6 = 38$ Ом.

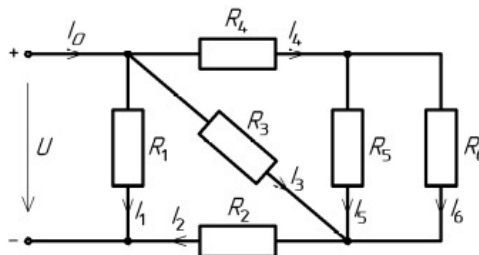


Рис. 8

ОПК-7.2: Анализирует полученные экспериментальным путем данные на корректность и эффективность

Обучающийся умеет: анализировать полученные данные

Задача 5. Для схемы электрической цепи с переменным напряжением частотой $f = 50$ Гц (рис. 9) 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; $\varphi_{\text{св}} = 0^\circ$; $R_1 = 3$ Ом; $R_2 = 7$ Ом; $R_3 = 9$ Ом; $L_1 = 10$ мГн; $L_2 = 20$ мГн; $C_3 = 800$ мкФ.

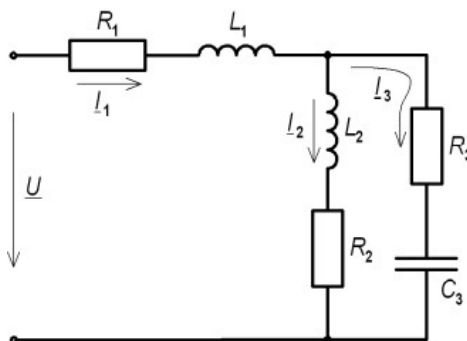


Рис. 10.

Задача 6. Усилитель имеет следующие динамические параметры: $K_U = 100$, $R_{\text{вх}} = 1$ кОм, $R_{\text{вых}} = 10$ кОм. Рассчитать коэффициент передачи β цепи обратной связи, которая позволит повысить входное сопротивление до 5 кОм. Определить параметры усилителя с учётом отрицательной

обратной связи.	
Код и наименование компетенции	Образовательный результат
ОПК-2.2: Отбирает, анализирует и применяет междисциплинарную информацию для оптимизации задач профессиональной деятельности	Обучающийся владеет: основными методами проведения электротехнических измерений, составляющих основу при внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия.
<p>Задача 7. Для электрической цепи, представленной на рис. 11, необходимо:</p> <ul style="list-style-type: none"> – с помощью вольтметра и амперметра определить напряжения, подаваемое на цепь, и ток, протекающий в резисторах; – используя полученные данные, сделать заключение о выполнении 1-го закона Кирхгофа, рассчитать мощность, развиваемую источником, и потребляемую в резисторах, сделать заключение о выполнении закона сохранения энергии в данной цепи. <p style="text-align: center;">Рис. 12.</p> <p>Задача 8. Для сложной электрической цепи, представленной на рис. 13, необходимо:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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. <p style="text-align: center;">Рис. 14.</p>	
Код и наименование компетенции	Образовательный результат
ОПК-7.1: Участвует в проведении экспериментальных исследований в области технического регулирования, измеряет, обрабатывает и представляет полученные данные	Обучающийся владеет: навыками проведения электротехнических измерений, необходимых в работах по расчету и проектированию электротехнических узлов разрабатываемых средств измерений, испытаний и контроля в соответствии с техническими заданиями.
<p>Задача 9. Для электрической цепи, представленной на рис. 15, необходимо:</p> <ul style="list-style-type: none"> – используя двухканальный осциллограф, определить амплитудные значения напряжений на резистивном и емкостном элементах. – изменяя частоту напряжения источника питания, добиться равенства напряжений на резисторе и конденсаторе, зафиксировать данное значение частоты. 	

- определить значение емкости конденсатора, используя имеющиеся значения напряжений на элементах и значение частоты напряжения, подаваемого на цепь.

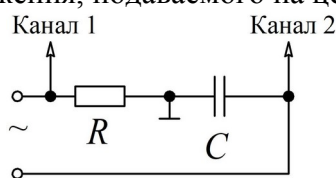


Рис. 16.

Задача 10. Для электрической цепи, представленной на рис. 17, 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.

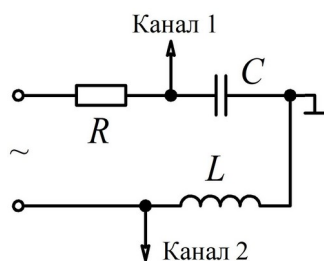


Рис. 18.

ОПК-7.2: Анализирует полученные экспериментальным путем данные на корректность и эффективность

Обучающийся владеет: методами проведения анализа

Задача 11. На основании представленных на рис. 19 вольтамперных характеристик, необходимо:

- определить статическое и дифференциальное сопротивление обоих элементов для точки $U = 40$ В;
- выполнить построение вольтамперной характеристики участка цепи, содержащего последовательное включение элементов с данными вольтамперными характеристиками;
- сделать вывод о характере изменения сопротивления для каждого элемента.

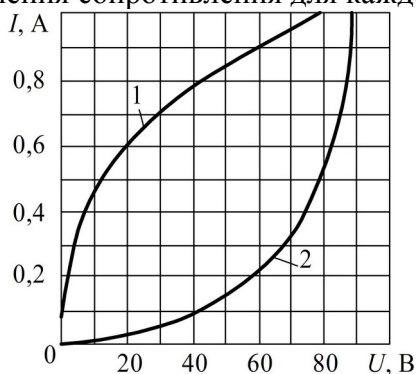


Рис. 20.

Задача 12. Для схемы нелинейного моста, представленной на рис. 21, 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.

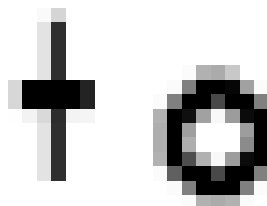


Рис. 22.

Задача 13. Исследование биполярного транзистора

- объяснить устройство и принцип действия биполярного транзистора;
- используя электрическую схему, снять статические характеристики транзистора и определить его параметры;
- объяснить назначение h -параметров транзистора.

2.3 Перечень вопросов для подготовки обучающихся к промежуточной аттестации

Вопросы для подготовки к зачёту и экзамену

1. Электротехника как наука: предмет дисциплины, преимущества и недостатки использования электрической энергии в сравнении с другими видами энергий (самостоятельно привести примеры).
2. Понятие электрического потенциала, напряжения, электрического тока и ЭДС: определение, поясняющие рисунки, единицы измерения.
3. Электрическая цепь и схема. Понятие эквивалентной схемы. Источники и приёмники электрической энергии: определение, примеры устройств, преобразующих электрическую энергию в энергии других видов и энергий других видов обратно в электрическую (привести самостоятельно).
4. Закон Ома. Понятие сопротивления и проводимости. Ветвь, узел и контур электрической цепи: определение, поясняющий рисунок; на схеме электрической цепи, приведённой самостоятельно, указать все имеющиеся узлы и ветви, несколько контуров.
5. 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.
6. Смешанное соединение: определение, эквивалентное преобразование цепи, расчет токов и сопротивлений (пояснить на самостоятельно приведенном примере).
7. Физические основы законов Кирхгофа в цепи постоянных токов: формулировки, математическая запись, поясняющий рисунок, пример записи уравнения для самостоятельно приведённой цепи.
8. 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).
9. 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.
10. Классический метод расчёта сложных цепей постоянного тока (метод непосредственного применения законов Кирхгофа): общее число уравнений, независимые узлы и контуры, 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.
11. Расчёт сложных электрических цепей с использованием метода наложения (принципа суперпозиции): понятие метода и его сущность, преимущества и недостатки его использования, пример расчёта сложной цепи, приведённой самостоятельно (в общем виде).

12. 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, приведенной самостоятельно, определение условных токов ветвей из найденных контурных токов.
13. Метод узловых потенциалов: понятие узлового потенциала и напряжения, метод его измерения, собственная и межузловая проводимость узлов, число уравнений, необходимое для расчёта цепи, методика записи системы уравнений и её пример для цепи, приведенной самостоятельно, определение условных токов ветвей из найденных узловых потенциалов.
14. 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.
15. 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.
16. Комплексные числа: определение, мнимая единица и её запись в электротехнике, формы записи комплексных чисел, комплексная плоскость и комплексное число на ней, основные соотношения, преобразование чисел из одной формы записи в другую, арифметические операции с числами, сопряжённый комплекс, пример их применения для расчёта цепей переменного тока.
17. 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).
18. 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.
19. 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.
20. Цепь переменного тока с последовательным соединением R , L , C элементов: закон Ома в комплексной форме, пример его использования, активное и реактивное сопротивление, векторная диаграмма токов и напряжений, влияние изменения соотношения активного и реактивного сопротивления в цепи на вид векторной диаграммы.
21. Комплексное сопротивление цепи переменного тока: определение, действительная и мнимая часть, модуль и аргумент, их физический смысл, полное сопротивление цепи.
22. Мощность в цепи переменного тока: выражение мгновенной мощности и график её изменения во времени, активная и полная мощность, их физический смысл, единицы их измерения.
23. Активная и полная мощность цепи переменного тока, коэффициент мощности, реактивная мощность, их физический смысл и единицы измерения, комплексная мощность, влияние сдвига фаз между напряжением и током на распределение мощностей в цепи.
24. 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.
25. 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.
26. 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.
27. Трёхфазная цепь с несимметричным приёмником, фазы которого соединены «звездой» с нейтральным проводом и без него, напряжение смещения нейтрали, векторные диаграммы, назначение нейтрали.

28. Основные характеристики магнитного поля: магнитная индукция, абсолютная и относительная магнитная проницаемость, напряжённость магнитного поля, магнитный поток, намагничивание ферромагнитных материалов, циклическое перемагничивание и петля гистерезиса.
29. Трансформаторы: назначение и применение, устройство и классификация, трансформаторная ЭДС, принцип действия.
30. Полупроводниковые приборы: атомы и их состояния, энергетические уровни и зоны, проводники, изоляторы и полупроводники.
31. Электропроводность полупроводников: электроны и дырки, собственная проводимость, донорные и акцепторные примеси, электронная и дырочная проводимость, кристаллы n- и p-типа. Электронно-дырочный переход: прямое и обратное напряжение, вольт-амперная характеристика.
32. Полупроводниковые диоды: определение, устройство, основы работы электронно-дырочного перехода, основные параметры, классификация.
33. Биполярный транзистор: определение, устройство, основные параметры, типы транзисторов, основные схемы включения, входные и выходные характеристики. Тиристоры: устройство, вольт-амперные характеристики, применение транзисторов и тиристоров.
34. Электронные выпрямители: понятие выпрямителя, структурная схема, её звенья и их назначение; однополупериодный и двухполупериодный выпрямитель, схема, графики входного и выходного напряжений, коэффициент пульсаций; ёмкостной сглаживающий фильтр, его схема, принцип работы, графики напряжений.

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 **«Не зачтено»** 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 поведения электротехнических измерений, правильно выполнившие все необходимые измерения и

дополнительные расчеты при проведении экспериментов и сделавшие обобщающие выводы на основании проведенных замеров.

Оценку **«Не зачтено»** 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 ЗАЧЁТУ И 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.

Оценка **«зачтено»** соответствует критериям оценок от «отлично» до «удовлетворительно».

Оценка **«не зачтено»** соответствует критерию оценки «неудовлетворительно».