ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА
Рыбинское ордена «Знак Почета» училище
имени В.И. Калашникова – филиал ФГБОУ ВО «ВГУВТ»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий отделением
Рыбинского ордена «Знак Почета»
училища имени В.И. Калашникова –
филиал ФГБОУ ВО «ВГУВТ»

_____Вятков В.В.
07.08.16

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.02 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА

название учебной дисциплины

23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам)

код *наименование специальности (ей)*

2026

Рабочая программа учебной дисциплины **«Электротехника и электроника»** разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам)
Организация – разработчик: Рыбинское ордена «Знак Почета» училище имени В.И. Калашникова – филиал ФГБОУ ВО «ВГУВТ»

Составитель: Бабкина Т.Е. – преподаватель

Рабочая программа
рассмотрена и одобрена на заседании ЦМК

от 26.08.26 протокол № 1
дата

Председатель ЦМК

_____ /Соболева Е.Р.
подпись ФИО

УТВЕРЖДЕНА

Методическим советом
Рыбинское ордена «Знак Почета»
училище
имени В.И. Калашникова – филиал
ФГБОУ ВО «ВГУВТ»

27.08.26 протокол № 1
дата

секретарь МС _____ Смирнова О.Л.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
5. ПРИЛОЖЕНИЕ. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП.02. ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА»

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина «ОП.02. Электротехника и электроника» является обязательной частью общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по профессии «Организация перевозок и управление на транспорте (по видам)».

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01 – ОК07, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3.

1.2. Цели и планируемые результаты освоения дисциплины:

Учебная дисциплина обеспечивает формирование общих и профессиональных компетенций по видам деятельности ФГОС СПО по специальности «Организация перевозок и управление на транспорте (по видам)».

В процессе освоения учебной дисциплины у обучающихся должны сформироваться общие компетенции (ОК).

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

Содержание учебной дисциплины должно быть ориентировано на подготовку обучающихся к освоению профессиональных модулей основной профессиональной образовательной программы по специальности «Организация перевозок и управление на транспорте (по видам)» и подготовке к формированию профессиональных компетенций (ПК).

ПК 1.1. Выполнять операции по осуществлению перевозочного процесса с применением современных информационных технологий управления перевозками.

ПК 1.2. Организовывать работу персонала по обеспечению безопасности перевозок и выбору оптимальных решений при работах в условиях нестандартных и аварийных ситуаций.

ПК 2.2. Обеспечивать безопасность движения и решать профессиональные задачи посредством применения нормативно-правовых документов.

ПК 2.3. Организовывать работу персонала по технологическому обслуживанию перевозочного процесса.

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания.

Код ОК, ПК	Код	Наименование планируемого результата обучения
ОК 01 – ОК 07, ОК 09 ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3		**Умения**
	У1	производить расчет параметров электрических цепей
	У2	собирать электрические схемы и проверять их работу
	У3	читать и собирать простейшие схемы с использованием полупроводниковых приборов
	У4	определять тип микросхем по маркировке
		Знания
	З1	методы преобразования электрической энергии
	З2	сущность физических процессов, происходящих в электрических цепях
	З3	сущность физических процессов, происходящих в магнитных цепях
	З4	порядок расчета параметров электрических цепей
	З5	порядок расчета параметров магнитных цепей
	З6	преобразование переменного тока в постоянный
	З7	генерирование электрических сигналов
	З8	усиление электрических сигналов

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Учебная нагрузка обучающихся	182
Учебная нагрузка обучающихся с преподавателем	121
в том числе:	
лекции	86
лабораторные занятия	35
практические занятия	учебным планом не предусмотрены
семинары	учебным планом не предусмотрены
консультации	учебным планом не предусмотрены
Самостоятельная работа	61
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Раздел 1. Законодательно-нормативная база в области энергосбережения РФ		**10**	**ОК 01 – ОК 07, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3**
Тема 1.1. Законодательно-нормативная база в области энергосбережения	**Содержание учебного материала:**		ОК 01 – ОК 07, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3
	Законодательно-нормативная база в области энергосбережения в РФ.	2	
	Основные направления реализации энергосбережения.	2	
	Государственный контроль и надзор за использованием топливно-энергетического комплекса.	2	
	Самостоятельная работа №1: Стандарты по энергоэффективности.	4	
Раздел 2. Электрические цепи постоянного тока		**41**	**ОК 01 – ОК 07, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3**
Тема 2.1. Электрическое поле	**Содержание учебного материала:**	**13**	ОК 01 – ОК 07, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3
	Электрическое поле. Закон Кулона. Напряжённость, напряжение, потенциал, ЭДС. Электрическое поле в проводниках и диэлектриках.	2	
	Конденсаторы и их свойства. Энергия электрического поля заряженного конденсатора. Соединение конденсаторов.	2	
	Лабораторное занятие №1: Решение задач на закон Кулона и электрическое поле.	2	
	Лабораторное занятие №2: Расчет емкости конденсаторов.	2	
	Самостоятельная работа №2: Решение задач на закон Кулона и электрическое поле.	5	
Тема 2.2. Основные элементы электрической цепи постоянноготока	**Содержание учебного материала:**	**28**	ОК 01 – ОК 07, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3
	Элементы электрических цепей. Энергия и мощность электрической цепи. КПД. Сопротивление и проводимость. Соединение сопротивлений.	2	
	Изучение и определение Законов Ома и Кирхгофа. Режимы работы источников питания.	2	
	Работа и мощность тока, тепловое действие тока, КПД. Закон Джоуля-Ленца.	2	
	Химические источники тока. Соединение их в батарею.	2	
	Простые и сложные электрические цепи. Расчет электрических цепей методом контурных токов. Четырехполюсники.	4	
	Лабораторное занятие № 3. Расчёт эквивалентного сопротивления.	2	
	Лабораторное занятие № 4. Решение задач на закон Ома.	2	
	Лабораторное занятие № 5. Решение задач на закон Кирхгофа.	2	

	Лабораторное занятие № 6. Решение задач на закон Джоуля-Ленца.	2	
	Самостоятельная работа №3: Решение задач на законы Ома, Кирхгофа, Джоуля-Ленца.	8	
Раздел 3. Электромагнетизм		**12**	**ОК 01 – ОК 07, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3**
Тема 3.1. Магнитное поле	**Содержание учебного материала:**	**2**	ОК 01 – ОК 07, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3
	Магнитное поле. Характеристика магнитного поля. Силовые линии, вектор магнитной индукции.	2	
Тема 3.2. Электромагнитная индукция	**Содержание учебного материала:**	**10**	ОК 01 – ОК 07, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3
	Закон Ампера. Магнитные свойства веществ. Ферромагнитные материалы, их применение.	2	
	Электромагнитная индукция, ее применение. Вихревые токи. Индуктивность и самоиндукция. Взаимоиндукция в трансформаторах.	2	
	Самостоятельная работа №4: Конспект по теме: Взаимоиндукция и ее использование в трансформаторах.	6	
Раздел 4. Однофазные цепи переменного тока.		**19**	**ОК 01 – ОК 07, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3**
Тема 4.1. Понятие электрических цепей переменного тока	**Содержание учебного материала:**	**2**	ОК 01 – ОК 07, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3
	Переменный ток, его параметры. Способы изображения. Фаза. Сдвиг фаз. Поверхностный эффект.	2	
Тема 4.2. Цепи переменного тока	**Содержание учебного материала:**	**17**	ОК 01 – ОК 07, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3
	Цепь переменного тока с активным сопротивлением, с индуктивным и емкостным сопротивлением.	2	
	Закон Ома для цепей переменного тока. Векторные диаграммы.	2	
	Неразветвленные цепи переменного тока: расчет, векторные диаграммы. Резонанс напряжений.	2	
	Разветвленные цепи переменного тока: расчет, векторные диаграммы.	2	
	Резонанс токов. Активная, реактивная и полная мощности в цепи переменного тока. Коэффициент мощности.	2	
	Лабораторное занятие №7*:* Исследование цепи однофазного переменного тока. Определение мощности и коэффициента мощности.	2	
	Самостоятельная работа №5: Применение резонанса тока и напряжения.	5	
Раздел 5. Трехфазные цепи переменного тока		**24**	**ОК 01 – ОК 07, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3**
Тема 5.1.	**Содержание учебного материала**	**12**	ОК 01 – ОК 07, ОК 09,

Соединение «звездой»	Трехфазная цепь и трехфазный ток. Элементы трехфазной системы. Трехфазные генераторы. Получение трехфазной ЭДС.	2	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3
	Соотношения между линейными и фазными величинами. Векторная диаграмма. Понятие о симметричной и несимметричной нагрузке.	2	
	Мощность трехфазного тока. Вращающееся магнитное поле. Расчет параметров трехфазных сетей.	2	
	Лабораторное занятие №8*:* Измерение фазных и линейных токов и напряжений при соединении нагрузки «звездой».	2	
	Самостоятельная работа №6: Влияние вихревых токов на электротехнические устройства.	4	
Контрольное тестирование за 3 семестр		**2**	
Тема 5.2. Соединение «треугольником»	**Содержание учебного материала**	**12**	ОК 01 – ОК 07, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3
	Соединение обмоток генератора и потребителей «треугольником»	2	
	Соотношение между фазными и линейными токами и напряжениями. Активная, реактивная и полная мощности трехфазной цепи.	2	
	Лабораторное занятие №9: Исследование цепи трехфазного тока.	4	
	Самостоятельная работа №7: Способы повышения коэффициента мощности.	4	
Раздел 6. Электроизмерительные приборы и измерения электрических величин		**21**	**ОК 01 – ОК 07, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3**
Тема 6.1. Электроизмерительные приборы	**Содержание учебного материала**	**13**	ОК 01 – ОК 07, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3
	Типы и виды электроизмерительных приборов, их устройство.	2	
	Цифровые измерительные приборы.	2	
	Самостоятельная работа №8: Погрешности измерений. Понятие о классе точности приборов.	5	
	Самостоятельная работа №9: Использование электросвязи в профессии.	4	
Тема 6.2. Измерение электрических величин	**Содержание учебного материала**	**8**	
	Лабораторное занятие № 10: Измерение параметров цепи. Измерение силы тока и напряжения.	4	
	Лабораторное занятие № 11: Измерение электрической мощности.	2	
	Лабораторное занятие № 12: Измерение сопротивлений несколькими методами.	2	
Раздел 7. Электрические машины и устройства		**40**	**ОК 01 – ОК 07, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3**
Тема 7.1. Электрические машины постоянного тока	**Содержание учебного материала**	**14**	ОК 01 – ОК 07, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3
	Устройство и принцип действия машин постоянного тока, их обратимость. Характеристики генераторов и двигателей постоянного тока.	2	
	Понятие о скольжении, перегрузка асинхронного двигателя. Реверс асинхронного двигателя.	2	
	Однофазные асинхронные двигатели: устройство, принцип действия, особенности пуска,	2	

	область применения.		
	Синхронные машины: устройство, работа в режиме генератора и двигателя.	2	
	Самостоятельная работа №10: Конспект на тему: Машины постоянного тока, их устройство и принцип действия.	6	
Тема 7.2. Трансформаторы	**Содержание учебного материала**	**13**	ОК 01 – ОК 07, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3
	Назначение, классификация, устройство и принцип действия трансформаторов.	2	
	Режимы работы трансформатора. Потери мощности и КПД трансформаторов.	2	
	Понятие о трехфазных трансформаторах и трансформаторах специального назначения. Применение трехфазных трансформаторов.	2	
	Лабораторное занятие № 13: Расчет КПД трансформаторов.	2	
	Самостоятельная работа №11: Трансформаторы специального назначения.	5	
Тема 7.3. Аппаратура управления и защиты	**Содержание учебного материала**	**13**	ОК 01 – ОК 07, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3
	Аппаратура ручного управления. Кнопки управления, предохранители. Аппаратура автоматического управления, кнопки пускателя.	2	
	Магнитные пускатели: устройство и назначение.	2	
	Технические средства сигнализации.	2	
	Электробезопасность: заземление, зануление, защита от статического электричества.	2	
	Самостоятельная работа №12: Применение электромагнитных реле.	5	
Раздел 8. Основы электроники		**12**	**ОК 01 – ОК 07, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3**
Тема 8.1. Физические основы электроники	**Содержание учебного материала**	**6**	ОК 01 – ОК 07, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3
	Электропроводимость полупроводников. Свойства p-n перехода.. Полупроводниковые диоды и транзисторы.	2	
	Лабораторное занятие № 14: Снятие ВАХ диода. Снятие ВАХ стабилитрона.	4	
Тема 8.2. Электронные выпрямители и стабилизаторы	**Содержание учебного материала**	**6**	ОК 01 – ОК 07, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3
	Основные сведения, схема выпрямителя. Одно- и двухполупериодные выпрямители.	2	
	Однофазные и двухфазные выпрямители: мост Мицкевича, звезда Ларионова. Сглаживающие фильтры.	3	
	Лабораторное занятие № 15: Исследование однофазного выпрямителя	1	
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		**1**	
Всего		**182**	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения:

Лаборатория электроники и электротехники, аудитория 122.

Учебная аудитория для проведения практических занятий.

Учебная мебель, учебная доска, мультимедийный проектор, проекционный экран, персональный компьютер в сборе с выходом в Интернет через локальную проводную сеть, рабочее место преподавателя, Учебно-лабораторное оборудование "Электрические машины ЭМ2М-С-Р", Учебно-лабораторное оборудование "Электрические машины ЭМ5М-С-Р", электро-осциллограф CI-68 №609068, кабинет на 28 посадочных мест.

Кабинет для самостоятельной работы, ауд.114

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения практических занятий.

Учебная мебель, учебная доска, мультимедийный проектор, проекционный экран, ноутбук с выходом в Интернет через локальную проводную сеть, рабочее место преподавателя, кабинет на 30 посадочных мест.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд филиала имеет печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендованные ФУМО, для использования в образовательном процессе.

3.2.1. Основные печатные издания

1. Новожилов, О. П. Электротехника и электроника : учебник для среднего профессионального образования / О. П. Новожилов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 653 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-20741-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/569308

2. Алиев, И. И. Электротехника и электрооборудование: базовые основы : учебник для среднего профессионального образования / И. И. Алиев. — 5-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 291 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04256-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/563311

3. Основы электротехники / Г. И. Кольниченко, Я. В. Тарлаков, А. В. Сиротов [и др.]. - 3-е изд., испр. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2023. - 252 с. - ISBN 978-5-8114-8312-9. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/298511

4. Кузовкин, В. А. Электротехника и электроника : учебник для среднего профессионального образования / В. А. Кузовкин, В. В. Филатов. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 416 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-20474-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/561194

5. Миловзоров, О. В. Основы электроники: учебник для среднего профессионального образования / О. В. Миловзоров, И. Г. Панков. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 397 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-19968-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/560884

1.2.2. Дополнительные источники

1. Кузовкин, В. А. Электротехника и электроника : учебник для среднего

профессионального образования / В. А. Кузовкин, В. В. Филатов. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 416 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-20474-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/561194

2. Потапов, Л. А. Теоретические основы электротехники. Сборник задач : учебник для среднего профессионального образования / Л. А. Потапов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 245 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09581-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/565511

3. Основы теоретической электротехники / Ю. А. Бычков, В. М. Золотницкий, Е. Б. Соловьева [и др.]. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2023. - 592 с. - ISBN 978-5-507-45416-7. - Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/269846

4. Потапов, Л. А. Основы электротехники / Л. А. Потапов. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 376 с. - ISBN 978-5-507-45525-6. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/271310

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
Знать: – методы преобразования электрической энергии; – сущность физических процессов, происходящих в электрических цепях; – сущность физических процессов, происходящих в магнитных цепях; – порядок расчета параметров электрических цепей; – порядок расчета параметров магнитных цепей; – преобразование переменного тока в постоянный; – генерирование электрических сигналов; – усиление электрических сигналов.	– Последовательно, чётко, связно, обоснованно и безошибочно излагает учебный материал; – дает ответ в логической последовательности с использованием принятой терминологии; – показывает понимание сущности рассматриваемых понятий; – умеет выделять главное, самостоятельно подтверждать ответ конкретными примерами; – рационально использует наглядные пособия, справочные материалы; – имеет прочные знания стандартов.	Текущий контроль в форме экспертного наблюдения и оценки результатов достижения компетенциина учебных занятиях. Промежуточный контроль в форме дифференцированного зачета
Уметь: – производить расчет параметров электрических цепей; – собирать электрические схемы и проверять их работу; – читать и собирать простейшие схемы с использованием полупроводниковых приборов; – определять тип микросхем по маркировке.	– Умело и правильно использует необходимые приемы, методы, инструменты и другие ресурсы (стандарты, справочную и учебную литературу, измерительный инструмент); – грамотно выполняет лабораторные работы, в которых правильно выполнены все необходимые расчеты, собирает электрические схемы; – аргументация и теоретическое обоснование выполняемых действий; – имеет навыки выбора элементов микросхем.	

Приложение

КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «ОП.02. ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА»

1. ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «ОП.02. ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА»

1.1. Область применения контрольно-оценочных средств.

Контрольно-оценочные средства (КОС) являются частью нормативно-методического обеспечения системы оценивания качества освоения обучающимися программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам) и обеспечивают повышение качества образовательного процесса.

КОС по учебной дисциплине представляет собой совокупность контролирующих материалов, предназначенных для измерения уровня достижения обучающимся установленных результатов обучения.

КОС по учебной дисциплине используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в виде дифференцированного зачета.

1.2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

Код ОК, ПК	Код	Наименование планируемого результата обучения
ОК 01 – ОК 07, ОК 09 ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3		Умения
	У1	производить расчет параметров электрических цепей
	У2	собирать электрические схемы и проверять их работу
	У3	читать и собирать простейшие схемы с использованием полупроводниковых приборов
	У4	определять тип микросхем по маркировке
		Знания
	З1	методы преобразования электрической энергии
	З2	сущность физических процессов, происходящих в электрических цепях
	З3	сущность физических процессов, происходящих в магнитных цепях
	З4	порядок расчета параметров электрических цепей
	З5	порядок расчета параметров магнитных цепей
	З6	преобразование переменного тока в постоянный
	З7	генерирование электрических сигналов
	З8	усиление электрических сигналов

2. КОДИФИКАТОР ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Функциональный признак оценочного средства (тип контрольного задания)	**Метод/форма контроля**
Расчётная задача	Контрольная работа, индивидуальное домашнее задание, лабораторная работа, практические занятия, дифференцированный зачёт, экзамен
Практическое задание	Лабораторная работа, практические занятия, дифференцированный зачёт, экзамен
Тест, тестовое задание	Тестирование, дифференцированный зачёт, экзамен

Элементы знаний и умений

З1	Знать методы преобразования электрической энергии
З2	Знать сущность физических процессов, происходящих в электрических цепях
З3	Знать сущность физических процессов, происходящих в магнитных цепях
З4	Знать порядок расчета параметров электрических цепей
З5	Знать порядок расчета параметров магнитных цепей
З6	Знать преобразование переменного тока в постоянный
З7	Знать генерирование электрических сигналов

З8	Знать усиление электрических сигналов
У1	Уметь производить расчет параметров электрических цепей
У2	Уметь собирать электрические схемы и проверять их работу
У3	Уметь читать и собирать простейшие схемы с использованием полупроводниковых приборов
У4	Уметь определять тип микросхем по маркировке

Распределение типов контрольных заданий по элементам знаний и умений

Содержание учебного материала по программе учебной дисциплины	Тип контрольного задания											
	У1	У2	У3	У4	З1	З2	З3	З4	З5	З6	З7	З8
Раздел 1. Законодательно-нормативная база в области энергосбережения РФ												
Тема 1.1. Законодательно-нормативная база в области энергосбережения					ФО СР						ФО	
Раздел 2. Электрические цепи постоянного тока												
Тема 2.1. Электрическое поле	ЛР					ЛР ТК		ЛР СР				
Тема 2.2. Основные элементы электрической цепи постоянноготока	ЛР СР					ЛР ТК		ЛР СР				
Раздел 3. Электромагнетизм												
Тема 3.1. Магнитное поле							ФО ТК					
Тема 3.2. Электромагнитная индукция					СР		СР					
Раздел 4. Однофазные цепи переменного тока												
Тема 4.1.Понятие электрических цепей переменного тока	ТК					ФО ТК		ТК		ФО	ТК	
Тема 4.2. Цепи переменного тока	ЛР	ЛР				СР		ЛР				СР
Раздел 5. Трехфазные цепи переменного тока												
Тема 5.1. Соединение «звездой»	ЛР	ЛР			ЛР	ЛР	СР	ЛР			ЛР	
Тема 5.2. Соединение «треугольником»	ЛР	ЛР			ЛР	СР		ЛР			ЛР	
Раздел 6. Электроизмерительные приборы и измерения электрических величин												
Тема 6.1. Электро-измерительные приборы		ФО ТК				СР ТК	СР ТК			ТК		
Тема 6.2. Измерение электрических величин		ЛР				ЛР						
Раздел 7. Электрические машины и устройства												
Тема 7.1. Электрические машины постоянного тока					СР	СР	СР			СР	СР	
Тема 7.2. Трансформаторы	ТК				ЛР ТК	СР	ЛР ТК		ЛР			
Тема 7.3. Аппаратура управления и защиты						СР	СР					
Раздел 8. Основы электроники												
Тема 8.1. Физические основы электроники		ЛР	ФО			ЛР						ФО
Тема 8.2. Электронные выпрямители и стабилизаторы		ЛР	ЛР	ФО		ЛР				ЛР		
Промежуточная аттестация	ДЗ		ДЗ			ДЗ	ДЗ	ДЗ	ДЗ			

Условные обозначения:
ФО – фронтальный (устный) опрос;
ТК – тестовый контроль;
СР – проверка самостоятельной работы;
ЛР – выполнение лабораторных работ (занятий);
ДЗ – дифференцированный зачет

3. СИСТЕМА ОЦЕНКИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО КАЖДОМУ ОЦЕНОЧНОМУ СРЕДСТВУ

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации производится в соответствии с универсальной шкалой (таблица)

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка) вербальный аналог	балл (отметка) вербальный аналог
90-100	5	отлично
80-89	4	хорошо
70-79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

Критерии оценки выполненного лабораторного задания.

Оценка 5 («отлично») ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочётов.

Оценка 4 («хорошо») ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочёта, не более трёх недочётов.

Оценка 3 («удовлетворительно») ставится, если обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочётов, не более одной грубой и одной не грубой ошибки, не более трёх негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трёх недочётов, при наличии четырёх-пяти недочётов.

Оценка 2 («неудовлетворительно») ставится, если число ошибок и недочётов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.

Критерии оценки ответов в ходе устного опроса. Оценивается правильность ответа обучающегося на один из приведённых вопросов. При этом выставляются следующие оценки:

«Отлично» выставляется при соблюдении обучающимся следующих условий:

— полно раскрыл содержание материала в объёме, предусмотренном программой, содержанием лекции и учебником;

— изложил материал грамотным языком в определённой логической последовательности, точно используя специализированную терминологию и символику;

— показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации при выполнении практического задания;

— продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков;

— отвечал самостоятельно без наводящих вопросов преподавателя.

Примечание: для получения отметки «отлично» возможны одна-две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые обучающийся легко исправил по замечанию преподавателя.

«Хорошо» – ответ обучающегося в основном удовлетворяет требованиям на оценку «отлично», но при этом имеет один из недостатков:

— в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие логического и информационного содержания ответа;

— допущены один – два недочёта при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя;

— допущена ошибка или более двух недочётов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные по замечанию преподавателя.

«Удовлетворительно» выставляется при соблюдении следующих условий:

— неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала, имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии и выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов преподавателя;

— обучающийся не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме;

— при знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

«Неудовлетворительно» выставляется при соблюдении следующих условий:

— не раскрыто основное содержание учебного материала;

— обнаружено незнание или непонимание обучающимся большей или наиболее важной части учебного материала;

— допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии и иных выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов преподавателя;

— обучающийся обнаружил полное незнание и непонимание изучаемого учебного материала или не смог ответить ни на один из поставленных вопросов по изучаемому материалу.

Критерии оценки выполнения самостоятельных работ и зачётных заданий:

1. Задание считается выполненным безупречно, если результат практической работы получен при правильном ходе решения задания и аккуратном выполнении.

2. Задание считается невыполненным, если обучающийся не приступил к его выполнению или допустил в нем погрешность, считающуюся, в соответствии с целью работы, ошибкой.

В ходе оценивания выполнения практических, самостоятельных и зачётных заданий используется пятибалльная система оценок. Положительная оценка («3», «4», «5») выставляется, когда обучающийся показал владение основным умениями в рамках выполнения практической работы или индивидуального задания:

1. «Отлично» выставляется при соблюдении следующих условий:

— обучающийся самостоятельно выполнил все этапы решения задач в рамках выполнения практических и зачётных заданий;

— работа выполнена полностью и получен верный ответ или иное требуемое представление результата работы.

2. «Хорошо» выставляется при соблюдении следующих условий:

— работа выполнена полностью, но при выполнении обнаружилось недостаточное владение навыками работы с инструментарием (оборудование, приборы и т.п.) в рамках поставленной задачи;

— правильно выполнена большая часть работы (свыше 85 %);

— работа выполнена полностью, но использованы наименее оптимальные подходы к решению поставленной задачи.

3. «Удовлетворительно» выставляется при соблюдении следующих условий:

— работа выполнена не полностью, допущено более трёх ошибок, но обучающийся владеет основными навыками работы с инструментарием (оборудование, приборы и т.п.), требуемым для решения поставленной задачи.

«Неудовлетворительно» выставляется при соблюдении следующих условий:

— допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не владеет обязательными знаниями или значительная часть работы выполнена не самостоятельно.

4. БАНК ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ УСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

4.1.1. ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

1. Комплект оценочных заданий №1. Раздел 2. Электрические цепи постоянного тока. Тема 2.1. Электрическое поле (Аудиторная работа).

1. При последовательном соединении двух конденсаторов, подключенных к источнику питания, один из них оказался пробитым. Как изменится запас прочности другого конденсатора?

1) Увеличится

2) Уменьшится

3) Останется неизменным

2. Является ли движение электрона вокруг ядра электрическим током?

1) Является

2) Не является

3. Как изменится проводимость проводника при увеличении площади его поперечного сечения?

1) Увеличится

2) Уменьшится

3) Не изменится

4. Как изменится сила взаимодействия между двумя заряженными телами, если разделяющий их воздух заменить дистиллированной водой?

1) Увеличится

2) Уменьшится

3) Останется неизменной

5. Как изменятся емкость и заряд на пластинах конденсатора, если напряжение на его зажимах повысится?

1) Емкость и заряд увеличатся

2) Емкость уменьшится, заряд увеличится

3) Емкость останется неизменной, заряд увеличится

4) Емкость останется неизменной, заряд уменьшится

6. При неизменном напряжении увеличилось расстояние между пластинами конденсатора. Как изменится при этом заряд конденсатора?

1) Увеличится

2) Не изменится

3) Уменьшится

7. За 1 час при постоянном токе был перенесен заряд в 180 Кл. Определить силу тока.

1) 180 А

2) 0,05 А

3) 0,1 А

4) 1 А

8. Нужно ли изменять емкость конденсатора, чтобы при неизменном напряжении между его пластинами заряд увеличился? Если да, то как?

1) Уменьшить

2) Оставить без изменения

3) Увеличить

9. Три конденсатора, подключенные к источнику питания, соединены последовательно. Как распределяется напряжение на конденсаторах?

1) U1 = U2 = U3

2) U3> U2 >U1

3) U3< U2 <U1

4) Недостаточно данных для ответа на вопрос

10. Длину и диаметр проводника увеличили в 3 раза. Как изменится сопротивление проводника?

1) Не изменится
2) Уменьшится в 3 раза
3) Увеличится в 3 раза

2. Комплект оценочных заданий №2. Раздел 2. Электрические цепи постоянного тока. Тема 2.2. Основные элементы электрической цепи постоянного тока (Аудиторная работа).

1. Единицей напряжения в СИ является …

1) ом [Ом]
2) ампер [А]
3) кулон [Кл]
4) вольт [В]

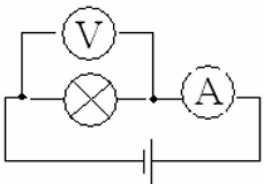
2. Единицей сопротивления в СИ является …

1) ом [Ом]
2) ампер [А]
3) кулон [Кл]
4) вольт [В]

3. В электрической цепи на рисунке амперметр показывает 0,3 А, а вольтметр – 6 В. Чему равно сопротивление резистора?

1) 1,8 Ом
2) 0,5 Ом
3) 20 Ом
г) 6,3 Ом

4. Сила тока в спирали электрической лампы 0,5 А, сопротивление спирали 10 Ом. Чему равно напряжение на концах спирали?



1) 0,05 В
2) 5 В
3) 6,67 В
4) 20 В

5. Выберите две **неверные** формулы:

1) $l = {R \cdot S}/{\rho}$ 2) $l = {R \cdot \rho}/{S}$
3) $q = {U \cdot t}/{R}$ 4) $q = {U \cdot R}/{t}$

6. Выберите две **неверные** формулы:

1) $S = {R \cdot \rho}/{l}$ 2) $S = {l \cdot \rho}/{R}$
3) $t = {q \cdot R}/{U}$ 4) $U = {q \cdot R}/{t}$

7. Как изменится сопротивление проводника, если его длину увеличить в 3 раза, а толщину (диаметр провода) уменьшить в 2 раза?

1) уменьшится в 6 раз
2) увеличится в 12 раз
3) уменьшится в 12 раз
4) увеличится в 6 раз
5) не изменится.

8. Как изменится сопротивление проводника, если его длину уменьшить в 2 раза, а толщину (диаметр провода) увеличить в 4 раза?

1) уменьшится в 32 раза
2) увеличится в 16 раз
3) уменьшится в 16 раз
4) увеличится в 32 раза
5) не изменится

3. Комплект оценочных заданий №3. Раздел 3. Электромагнетизм. Тема 3.1. Магнитное поле (Аудиторная работа).

1. Магнитное поле существует …

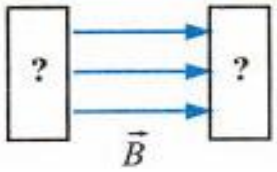
1) только вокруг движущихся электронов

2) только вокруг движущихся положительных ионов

3) только вокруг движущихся отрицательных ионов

4) вокруг всех движущихся заряженных частиц

2. На рисунке указано направление магнитных линий поля, созданного полюсами постоянного магнита. Где находится южный полюс постоянного магнита?



1) справа

2) слева

3) может быть справа, может быть слева

4) среди ответов нет правильного

3. Что такое магнитное поле?

1) область, где отсутствуют магнитные силы

2) область пространства вокруг магнита, в которой действуют магнитные силы

3) место расположения магнита

4) тип электромагнитного излучения

4. Выберите верное(-ые) утверждение(-я).

А: линии магнитной индукции однородного поля параллельны друг другу.

Б: линии магнитной индукции однородного поля располагаются с одинаковой густотой.

1) А и Б 2) Только А 3) Только Б 4) Среди ответов нет правильного

5. Направление вектора магнитной индукции устанавливают с помощью …

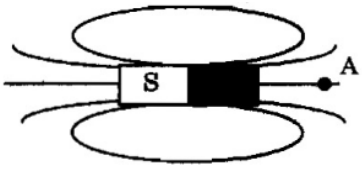
1) правила Ленца

2) правила левой руки

3) правила буравчика

4) первого правила Кирхгофа

6. Для определения направления линии магнитной индукции в точку А поместили магнитную стрелку. Как направлена линия магнитной индукции в точке А?



1) влево

2) вправо

3) на нас

4) от нас

7. Как выглядят магнитные линии однородного магнитного поля?

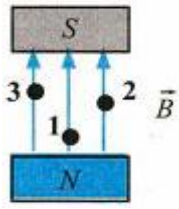
1) магнитные линии разомкнуты

2) магнитные линии параллельны друг другу, расположены на разных расстояниях друг от друга

3) магнитные линии параллельны друг другу, расположены с одинаковой частотой

4) магнитные линии искривлены, их густота меняется от точки к точке

8. В разные точки однородного магнитного поля, созданного полюсами постоянного магнита, помещают магнитную стрелку. В какой точке на стрелку будет действовать максимальная сила?



1) 1 2) 2 3) 3 4) Сила везде одинакова

4. Комплект оценочных заданий №4. Раздел 4. Однофазные цепи переменного тока. Тема 4.1. Понятие электрических цепей переменного тока (Аудиторная работа).

1. Переменный электрический ток относится к:

1) вынужденным электромагнитным колебаниям

2) затухающим электромагнитным колебаниям

3) свободным электромагнитным колебаниям

4) механическим колебаниям

2. Проводник находится в электрическом поле. Как движутся в нем свободные электрические заряды?

1) совершают колебательное движение

2) хаотично

3) упорядоченно

3. Устройство, которое преобразует энергию того или иного вида в электрическую, называется …

1) конденсатор

2) генератор

3) трансформатор

4) колебательный контур

4. Какое явление лежит в основе действия генераторов?

1) намагничивание

2) электролиз

3) электромагнитная индукция

4) резонанс

5. Бытовые электроприборы рассчитаны на напряжение 220 В. Это какое значение переменного напряжения?

1) среднее

2) амплитудное

3) действующее

4) максимальное

6. Период колебаний равен 2 мс. Частота этих колебаний равна?

1) 500 Гц 2) 50 Гц 3) 5 Гц 4) 5 кГц

7. Частота колебаний 2 кГц. Период этих колебаний равен?

1) 0,5 с 2) 500 мкс 3) 5 с 4) 500 мс

8. Амперметр, включенный в электрическую цепь переменного тока, показывает 2 А. Чему равна максимальная сила тока в этой цепи?

1) 2 А 2) 2,8 А 3) 4 А 4) 1,41 А

9. Вольтметр, включенный в электрическую цепь переменного тока, показывает 40 В. Чему равно максимальное напряжение в этой цепи?

1) 69,3 В 2) 42 В 3) 28,3 В 4) 56,6 В

5. Комплект оценочных заданий №5. Раздел 6. Электроизмерительные приборы и измерения электрических величин. Тема 6.1. Электроизмерительные приборы (Аудиторная работа).

1. Какой из приборов предназначен для измерения силы тока в электрической цепи?

1) Вольтметр

2) Амперметр

3) Омметр

4) Ваттметр

2. Прибор, использующий явление электромагнитной индукции в качестве основного принципа работы, называется:

1) Тепловой прибор

2) Электродинамический прибор

3) Электростатический прибор

4) Магнитоэлектрический прибор

3. Какой прибор измеряет потребляемую мощность в цепи?

1) Амперметр

2) Омметр

3) Ваттметр

4) Частотомер

4. По способу представления результатов измерений электроизмерительные приборы делятся на:

1) Постоянного и переменного тока
2) Аналоговые и цифровые
3) Однопредельные и многопредельные
4) Стационарные и переносные
5. Для чего нужны электроизмерительные приборы? (выберите несколько вариантов)?
1) Для контроля режима работы электрических установок
2) Для учёта расходуемой электрической энергии
3) Для монтажа электрических установок
4) Для ремонта электрических установок
5) Для испытания электрических установок
6. Какая часть в магнитоэлектрическом приборе создает постоянное магнитное поле, необходимое для работы?
1) Неподвижная катушка
2) Постоянный магнит
3) Измерительный механизм (рамка с током)
4) Пружина
7. Для чего служит шунт в амперметре?
1) Для защиты прибора от перегрева
2) Для измерения высокого напряжения
3) Для расширения диапазона измерения силы тока
4) Для преобразования переменного тока в постоянный
8. Каким образом вольтметр подключается в электрическую цепь для измерения напряжения?
1) Последовательно с нагрузкой
2) Параллельно нагрузке
3) Последовательно с источником питания
4) Параллельно источнику питания и последовательно с нагрузкой
9. Что определяет класс точности электроизмерительного прибора?
1) Максимальную измеряемую величину
2) Диапазон рабочих температур
3) Допустимую относительную погрешность в процентах
4) Способ включения в цепь

6. Комплект оценочных заданий №6. Раздел 7. Электрические машины и устройства. Тема 7.2. Трансформаторы (Аудиторная работа).

1. В каких единицах измеряется мощность трансформатора?
1) А 2) В 3) ВА 4) Вб
2. В каких единицах измеряется ЭДС трансформатора?
1) А 2) В 3) ВА 4) Вб
3. Какой буквой обозначается число витков в обмотке трансформатора?
1) N 2) В 3) Ф 4) Ɛ
4. Если коэффициент трансформации меньше единицы, значит
1) $N_1 < N_2$ 2) $N_1 > N_2$
3) $U_1 > U_2$ 4) $I_1 < I_2$
5. Если коэффициент трансформации больше единицы, трансформатор называется
1) Повышающий
2) Преобразующий
3) Понижающий
4) Двухобмоточный
6. Если коэффициент трансформации меньше единицы, трансформатор называется
1) Повышающий
2) Преобразующий
3) Понижающий
4) Двухобмоточный

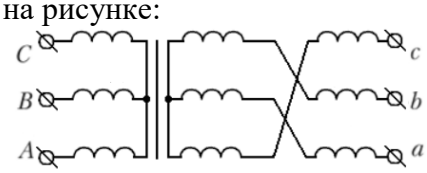
7. Сколько витков имеет вторичная обмотка трансформатора, если в первичной обмотке 20 витков, а коэффициент трансформации равен 4?

1) 4 2) 5 3) 20 4) 80

8. Сколько витков имеет первичная обмотка трансформатора, если во вторичной обмотке 20 витков, а коэффициент трансформации равен 0,4?

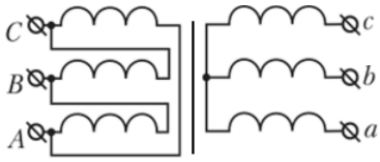
1) 40 2) 50 3) 20 4) 8

9. Схема соединения обмоток трехфазного трансформатора на рисунке:



1) Звезда – звезда с нулем
2) Звезда – треугольник
3) Звезда – зигзаг
4) Треугольник – звезда

10. Схема соединения обмоток трехфазного трансформатора на рисунке:



1) Зигзаг – звезда
2) Звезда – треугольник
3) Звезда с нулем – звезда
4) Треугольник – звезда

Критерии оценки выполненного тестового задания

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений балл (отметка)	Процент результативности (правильных ответов)	
		Балл (отметка)	Балл (отметка)
90 – 100	5	90 – 100	5
80 – 89	4	80 – 89	4
70 – 79	3	70 – 79	3
менее 70	2	менее 70	2

4.1.2. УСТНЫЙ ОПРОС

Устный опрос №1 по Разделу 1. Законодательно-нормативная база в области энергосбережения РФ. Тема 1.1. Законодательно-нормативная база в области энергосбережения

1) Какой основной нормативный правовой акт регулирует отношения в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности в Российской Федерации?

2) Какова основная цель принятия Федерального закона № 261-ФЗ от 23 ноября 2009 года?

3) Из каких основных документов состоит законодательство РФ об энергосбережении, помимо федерального закона № 261-ФЗ?

4) Какие основные направления государственной политики в сфере энергосбережения вы можете назвать?

5) Кто несет ответственность за соблюдение требований законодательства об энергосбережении и повышении энергетической эффективности в организациях?

6) Какие мероприятия учитываются в программах энергосбережения (приведите примеры)?

7) На какие здания, строения и сооружения не распространяются требования энергетической эффективности?

8) Какие меры экономического стимулирования энергосбережения предусмотрены законодательством РФ?

9) Какие требования предъявляются к региональным и муниципальным программам в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности?

Устный опрос №2 по Разделу 3. Электромагнетизм. Тема 3.1. Магнитное поле

1) Что такое магнитное поле? Какими объектами оно создается?

2) Как можно экспериментально обнаружить наличие магнитного поля в пространстве?

3) Чем магнитное поле отличается от электрического поля (по способу действия на заряды)?

4) Что такое силовые линии магнитного поля (линии магнитной индукции)?

5) Как направлены силовые линии магнитного поля вне постоянного магнита?

6) Какое свойство линий магнитной индукции отличает их от линий напряженности электрического поля?

7) Какая физическая величина является основной количественной характеристикой магнитного поля?

8) Какое направление имеет вектор магнитной индукции в данной точке поля?

9) В каких единицах измеряется магнитная индукция в Международной системе единиц (СИ)?

Устный опрос №3 по Разделу 4. Однофазные цепи переменного тока. Тема 4.1. Понятие электрических цепей переменного тока

1) Что такое переменный электрический ток? Какое главное отличие его от постоянного тока?

2) Назовите основной физический принцип, лежащий в основе промышленного получения переменного тока? (Подсказка: явление электромагнитной индукции).

3) Какие основные параметры характеризуют синусоидальный переменный ток? (Амплитуда, частота, период, фаза).

4) Что такое период переменного тока и в каких единицах он измеряется?

5) Что такое частота переменного тока и в каких единицах она измеряется? Какова стандартная частота переменного тока в сети РФ?

6) Что такое амплитудное (максимальное**)** и действующее (эффективное**)** значение переменного тока или напряжения?

7) Как соотносятся действующее и амплитудное значения для синусоидального тока?

8) Что такое фаза переменного тока?

9) Что такое начальная фаза переменного тока?

10) Что такое сдвиг фаз между двумя переменными токами (или напряжением и током)?

11) Как на векторной диаграмме изображается сдвиг фаз между током и напряжением?

12) Что такое поверхностный эффект (или скин-эффект)?

13) К каким последствиям приводит поверхностный эффект при передаче электроэнергии (например, увеличение потерь, нагрев)?

Устный опрос №4 по Разделу 6. Электроизмерительные приборы и измерения электрических величин. Тема 6.1. Электроизмерительные приборы

1) Какими двумя основными способами можно включить измерительный прибор в электрическую цепь?

2) Какие существуют типы измерительных приборов по принципу действия?

3) Что такое класс точности измерительного прибора и что он означает?

4) В чем заключается отличие абсолютных и относительных методов измерений?

5) Какой прибор используется для измерения силы тока? Как он включается в цепь?

6) Какой прибор используется для измерения электрического напряжения? Как он включается в цепь?

7) Какой прибор используется для измерения электрического сопротивления? Как он включается в цепь при измерении?

8) Что такое мультиметр (тестер)? Какие величины он позволяет измерять?

9) Какой прибор используется для измерения активной электрической мощности в цепи постоянного тока?

10) Какие основные правила электробезопасности необходимо соблюдать при проведении электрических измерений?

Устный опрос №5 по Разделу 8. Основы электроники. Тема 8.1. Физические основы электроники

1) Что такое полупроводниковый диод и каково его основное свойство?
2) Объясните принцип работы диода при прямом включении (смещение).
3) Объясните принцип работы диода при обратном включении (смещение).
4) Назовите основные параметры диода.
5) Какие специальные типы диодов вы знаете?
6) Что такое транзистор и каково его основное назначение?
7) Какие два основных типа биполярных транзисторов вы знаете?
8) Назовите и покажите на схеме три основных вывода биполярного транзистора.
9) Объясните принцип работы биполярного транзистора в активном режиме.
10) Что такое коэффициент усиления транзистора по току и что он показывает?
11) В чем принципиальное отличие полевого транзистора от биполярного?

Устный опрос №6 по Разделу 8. Основы электроники. Тема 8.2. Электронные выпрямители и стабилизаторы

1) Какую информацию обычно содержит маркировка (обозначение) интегральной микросхемы?
2) Что обозначает первая цифра (единица или серия) в отечественной маркировке?
3) Что обозначают буквенные символы в середине обозначения (например, "ЛА", "ИД", "ЕН")?
4) Что означают цифры после букв (например, "ЕН1А")?
5) Что может обозначать последняя буква в отечественной маркировке (например, "А", "Б", "В")?
6) Какая система обозначений наиболее распространена для импортных микросхем?
7) Что означают буквы "LM", "NE", "TL", "MC" в начале импортной маркировки?
8) Как обычно маркируются популярные логические микросхемы серий TTL и CMOS (например, 74HC00, 4011)?
9) Что означают цифры в маркировке популярных линейных стабилизаторов серии LM78**XX** и LM79**XX** (например, 7805, 7812)?
10) Расшифруйте маркировку микросхемы: К157УЛ1А.
11) Расшифруйте маркировку микросхемы: LM317T.

4.1.3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа №1 по Разделу 1. Законодательно-нормативная база в области энергосбережения РФ. Тема 1.1. Законодательно-нормативная база в области энергосбережения

Написать реферат на тему: Стандарты по энергоэффективности.

Самостоятельная работа №2 по Разделу 2. Электрические цепи постоянного тока. Тема 2.1. Электрическое поле

Решение задач на закон Кулона и электрическое поле.

1) Как изменится сила взаимодействия двух точечных зарядов, если расстояние между ними увеличить в 3 раза? Ответ обоснуйте с помощью закона Кулона.

2) Два точечных заряда $q_1 = +5\cdot10^{-6}$ Кл и $q_2 = -3\cdot10^{-6}$ Кл находятся в вакууме на расстоянии 0,4 м друг от друга. Найдите силу их взаимодействия. Постоянная: $k = 9\cdot10^9$ Н·м²/Кл².

3) Два одинаковых точечных заряда взаимодействуют в вакууме с силой 0,2 Н. Расстояние между зарядами – 5 м. Найдите величину каждого заряда.

4) Заряды $q_1 = 2\cdot10^{-8}$ Кл и $q_2 = 4\cdot10^{-8}$ Кл расположены в воздухе на расстоянии 10 см друг от друга. Определите напряжённость электрического поля в точке, находящейся посередине между зарядами.

5) Два заряда по $4\cdot10^{-8}$ Кл, разделённые слюдой толщиной 1 см, взаимодействуют с силой $F = 1{,}8\cdot10^{-2}$ Н. Вычислите диэлектрическую проницаемость слюды.

6) Два одноимённых заряда $q_1 = 0{,}27$ мкКл и $q_2 = 0{,}17$ мкКл находятся на расстоянии 20 см друг от друга. Определите, в какой точке на прямой между зарядами напряжённость электрического поля равна нулю.

7) Одинаковые по модулю, но разные по знаку заряды q = 18 нКл расположены в двух вершинах равностороннего треугольника со стороной 2 м. Найдите напряжённость электрического поля в третьей вершине треугольника.

8) Два точечных заряда +q и −2q расположены на расстоянии r друг от друга. В какой точке на линии, соединяющей заряды, напряжённость поля равна нулю? Укажите расстояние от заряда +q до этой точки.

9) Четыре одинаковых заряда по 40 нКл расположены в вершинах квадрата со стороной a = 2 м. Какова будет напряжённость поля на расстоянии $2a$ от центра квадрата на продолжении диагонали?

10) Два точечных заряда находятся в керосине на расстоянии $r_1 = 42$ см. Определите, на каком расстоянии должны находиться эти заряды в глицерине, чтобы модуль сил их электростатического взаимодействия остался прежним. Диэлектрическая проницаемость керосина $\varepsilon_1 = 2{,}0$, глицерина $\varepsilon_2 = 56{,}2$.

11) Два точечных заряда $q_1 = +8\cdot10^{-9}$ Кл и $q_2 = -6\cdot10^{-9}$ Кл находятся в вакууме на расстоянии 12 см друг от друга. Определите напряжённость электрического поля в точке, расположенной на продолжении линии, соединяющей заряды, на расстоянии 8 см от положительного заряда и 20 см от отрицательного.

12) Заряды $q_1 = 3\cdot10^{-8}$ Кл и $q_2 = 5\cdot10^{-8}$ Кл закреплены на расстоянии 40 см друг от друга в воздухе. В какую точку на линии, соединяющей заряды, нужно поместить третий заряд $q_3 = 2\cdot10^{-8}$ Кл, чтобы результирующая сила, действующая на него, была равна нулю? Укажите расстояние от заряда q_1.

13) Два одинаковых металлических шарика с зарядами $q_1 = +12$ нКл и $q_2 = -8$ нКл привели в соприкосновение, а затем развели на расстояние 5 см. Найдите силу взаимодействия шариков после их разведения. Считайте шарики точечными зарядами.

14) В однородном электрическом поле с напряжённостью E = 500 В/м находится заряд $q = 2\cdot10^{-9}$ Кл. Какую работу совершит поле при перемещении заряда вдоль силовой линии на расстояние 10 см? Как изменится ответ, если заряд переместить перпендикулярно силовым линиям?

15) Три одинаковых точечных заряда по $q = 5\cdot10^{-8}$ Кл каждый расположены в вершинах равностороннего треугольника со стороной a = 0,3 м. Определите модуль и направление напряжённости электрического поля в центре треугольника.

Самостоятельная работа №3 по Разделу 2. Электрические цепи постоянного тока. Тема 2.2. Основные элементы электрической цепи постоянноготока

Решение задач на законы Ома, Кирхгофа, Джоуля-Ленца.

1) Через проводник сопротивлением 5 Ом течёт ток 2 А. Какое напряжение на концах проводника?

2) Сколько тепла выделится в резисторе сопротивлением 10 Ом за 30 с, если ток равен 0,5 А?

3) В цепи с источником 12 В и резистором 6 Ом найдите силу тока.

4) Два резистора $R_1 = 3$ Ом и $R_2 = 6$ Ом соединены последовательно. Найдите общее сопротивление цепи.

5) Электрический чайник подключен к сети напряжением 220 В. Спираль чайника сделана из нихромовой проволоки. Мультиметр показывает, что сила тока в цепи составляет 5 А. Определите электрическое сопротивление нагревательного элемента чайника.

6) Батарейка имеет ЭДС 4,5 В и внутреннее сопротивление 1 Ом. К ней подключили лампочку с сопротивлением 8 Ом. Найдите силу тока в цепи.

7) Требуется намотать катушку из медного провода сечением 0,5 мм^2. Какова должна быть длина проволоки, чтобы при напряжении 12 В ток через неё не превышал 2? Удельное сопротивление меди $1{,}7\cdot10^{-8}$ Ом·м.

8) Резисторы R_1 = 4 Ом и R_2 = 4 Ом соединены параллельно. Найдите эквивалентное сопротивление.

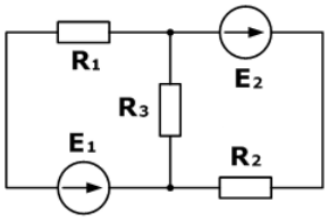
9) В параллельной цепи два резистора: R_1 = 10 Ом и R_2 = 15 Ом. Напряжение на цепи 30 В. Найдите токи через каждый резистор и общий ток.

10) По проводнику сопротивлением 2 Ом за 1 мин выделилось 1200 Дж тепла. Какой ток шёл через проводник?

11) Найдите мощность тока в резисторе 5 Ом при напряжении 10 В. Сколько тепла выделится за 2 мин?

12) Источник 18 В питает цепь из трёх последовательно соединённых резисторов: R_1 = 2 Ом, R_2 = 3 Ом, R_3 = 4 Ом. Найдите ток и напряжение на каждом резисторе.

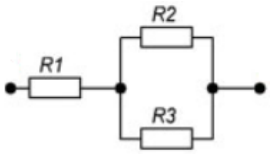
13) Составьте уравнения по законам Кирхгофа для цепи на рисунке, если E_1 = 12 В, E_2 = 6 В, R_1 = 2 Ом, R_2 = 4 Ом, R_3 = 6 Ом. Найдите токи в ветвях.



14) За 5 мин в проводнике выделилось 9000 Дж тепла при токе 3 А. Найдите сопротивление проводника и напряжение на нём.

15) В цепи с параллельным соединением трёх резисторов R_1 = 5 Ом, R_2 = 10 Ом и R_3 = 15 Ом общий ток 3 А. Найдите напряжение на цепи и ток через каждый резистор.

16) Смешанное соединение: R_1 = 4 Ом, R_2 = 12 Ом и R_3 = 6 Ом. Цепь подключена к источнику 24 В. Найдите общий ток и мощность, выделяемую на сопротивлении R_1.



17) Электрочайник мощностью 2 кВт работает от сети 220 В. За какое время он сможет довести до кипения 1 литр воды, взятой при начальной температуре 20°С? Потери тепла в окружающую среду не учитывайте.

18) Свинцовый предохранитель имеет сопротивление 0,02 Ом. При аварии в цепи резко возрастает ток до 50 А. Какое количество теплоты выделится в предохранителе за время 0,5 с? Достаточно ли этого, чтобы расплавить элемент, если для его нагрева и плавления требуется энергия 20 Дж?

19) К электрическому узлу подходят четыре провода. Известно, что по первому проводу ток I_1 = 3 А втекает в узел, по второму проводу ток I_2 = 5 А также втекает, а по третьему проводу ток I_3 = 2 А вытекает из узла. Найдите величину и направление тока I_4 в четвертом проводе.

20) Электрическая плитка мощностью 1200 Вт рассчитана на напряжение 220 В. Найдите её сопротивление и ток. Сколько тепла выделит плитка за 15 мин работы?

21) Две лампы (60 Вт, 220 В и 100 Вт, 220 В) соединены последовательно и подключены к сети 220 В. Найдите ток, напряжение на каждой лампе и их фактическую мощность.

22) Проводник с переменным сопротивлением подключён к источнику 12 В. Сопротивление линейно растёт от 2 Ом до 8 Ом за 10 с. Оцените количество тепла, выделившегося за это время.

23) Батарея с ЭДС 12 В и внутренним сопротивлением 0,5 Ом питает цепь из двух параллельно соединённых резисторов R_1 = 4 Ом и R_2 = 6 Ом. Найдите ток через батарею, напряжение на нагрузке и мощность потерь внутри батареи.

24) В мостовой схеме (мост Уитстона) резисторы R_1 = 10 Ом, R_2 = 20 Ом, R_3 = 15 Ом, R_4 = 30 Ом подключены к источнику 24 В. Определите, будет ли течь ток через диагональ моста, и если да, то какой. Используйте законы Кирхгофа.

25) В схеме четырехплечего моста три резистора имеют фиксированные значения: R_1 = 10 Ом, R_2 = 20 Ом, R_3 = 30 Ом. В четвертое плечо включен неизвестный резистор R_X. Между узлами включен гальванометр. При каком значении R_X ток через гальванометр будет равен нулю независимо от напряжения питания?

Самостоятельная работа №4 по Разделу 3. Электромагнетизм. Тема 3.2. Электромагнитная индукция

Написать конспект по теме: Взаимоиндукция и ее использование в трансформаторах.

Самостоятельная работа №5 по Разделу 4. Однофазные цепи переменного тока. Тема 4.2. Цепи переменного тока

Написать реферат на тему: Применение резонанса тока и напряжения.

Самостоятельная работа №6 по Разделу 5. Трехфазные цепи переменного тока. Тема 5.1. Соединение «звездой»

Написать реферат на тему: Влияние вихревых токов на электротехнические устройства.

Самостоятельная работа №7 по Разделу 5. Трехфазные цепи переменного тока. Тема 5.2. Соединение «треугольником»

Написать реферат на тему: Способы повышения коэффициента мощности.

Самостоятельная работа №8 по Разделу 6. Электроизмерительные приборы и измерения электрических величин. Тема 6.1. Электроизмерительные приборы

Написать реферат на тему: Погрешности измерений. Понятие о классе точности приборов.

Самостоятельная работа №9 по Разделу 6. Электроизмерительные приборы и измерения электрических величин. Тема 6.1. Электроизмерительные приборы

Написать реферат на тему: Использование электросвязи в профессии.

Самостоятельная работа №10 по Разделу 7. Электрические машины и устройства. Тема 7.1. Электрические машины постоянного тока

Написать конспект по теме: Машины постоянного тока, их устройство и принцип действия.

Самостоятельная работа №11 по Разделу 7. Электрические машины и устройства. Тема 7.2. Трансформаторы

Написать реферат на тему: Трансформаторы специального назначения.

Самостоятельная работа №12 по Разделу 7. Электрические машины и устройства. Тема 7.3. Аппаратура управления и защиты

Написать реферат на тему: Применение электромагнитных реле.

4.1.4. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

Лабораторное занятие №1 по Разделу 2. Электрические цепи постоянного тока. Тема 2.1. Электрическое поле

Тема работы: Решение задач на закон Кулона и электрическое поле.

Цель работы: научиться пользоваться формулой закона Кулона и определять параметры электрического поля.

Ход работы:

1. Повторение теоретического материала.
2. Анализ условий задач.
3. Решение задач в соответствии со своим вариантом. Промежуточные результаты и ответы округлять до 3-х знаков после запятой.
4. Оформление отчета.

Задания:

Задача 1. На каком расстоянии друг от друга заряды 1 мкКл и 10 нКл взаимодействуют с силой F? Расстояние определить в см.

Числовое значение силы для своего варианта возьмите из таблицы.

Задача 2. Дана напряженность электрического поля E в точке пространства с ε = 10. На расстоянии r находится электрический заряд.

Определите величину заряда q в Кл.

Числовые значения напряженности E и расстояния r для своего варианта возьмите из таблицы.

Задача 3. Точечный заряд $+q$ находится в воздухе. На расстоянии r_1 от заряда потенциал равен U_1 = 0,01 мВ.

Определите величину заряда q в Кл, потенциал U_2 в Вольтах и напряженность поля E_2 в В/м на расстоянии r_2 от заряда.

Числовые значения расстояний r_1 и r_2 для своего варианта возьмите из таблицы.

Таблица значений исходных данных по вариантам

	Задача 1	Задача 2		Задача 3	
Вариант	F, мН	E, В/м	r, см	r_1, мм	r_2, см
1	2	50	1	5	30
2	2,5	60	1,5	10	29
3	3	70	2	15	28
4	3,5	80	2,5	20	27
5	4	90	3	25	26
6	4,5	100	3,5	30	25
7	5	110	4	35	24
8	5,5	120	4,5	40	23
9	6	130	5	45	22
10	6,5	140	5,5	50	21

Лабораторное занятие №2 по Разделу 2. Электрические цепи постоянного тока. Тема 2.1. Электрическое поле

Тема работы: Расчет емкости конденсаторов.

Цель работы: научиться производить расчет параметров батареи из последовательно и параллельно соединенных конденсаторов.

Ход работы:

1. Повторение теоретического материала.
2. Анализ условий задач.
3. Решение задач в соответствии со своим вариантом. Промежуточные результаты и ответы округлять до 2-х знаков после запятой.
4. Оформление отчета.

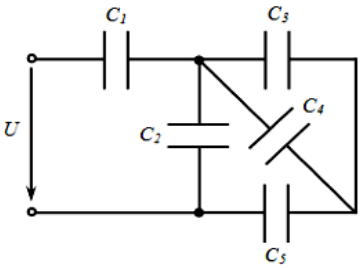
Задания:

Задача 1. К участку цепи с напряжением U = 380 В необходимо подключить ёмкость $C_{ОБЩ}$. Имеются одинаковые конденсаторы ёмкостью C, рассчитанные на напряжение U_P каждый.

Сколько нужно таких конденсаторов и как их соединить?

Нарисуйте схему соединения конденсаторов.

Числовые значения ёмкостей $C_{ОБЩ}$ и C, рабочее напряжение конденсаторов U_P для своего варианта возьмите из таблицы.



Задача 2. Для схемы соединения конденсаторов на рисунке, определите общую ёмкость $C_{ОБЩ}$, напряжение на каждом конденсаторе и общее напряжение U, если напряжение на конденсаторе C_4 равно U_4 = 20 В.

Остальные данные для своего варианта возьмите из таблицы.

Таблица значений исходных данных по вариантам

	Задача 1			Задача 2				
Вариант	$C_{ОБЩ}$, мкФ	C, мкФ	U_P, В	C_1, мкФ	C_2, мкФ	C_3, мкФ	C_4, мкФ	C_5, мкФ
1	2	2,2	50	50	30	20	40	30
2	3	2,2	63	160	32	15	25	10

3	5	2,2	100	90	40	80	20	25
4	8	2,2	160	250	40	30	15	45
5	2	3,3	50	125	80	60	30	90
6	4	3,3	63	100	60	40	80	60
7	9	3,3	100	25	15	10	20	15
8	12	3,3	160	10	6	4	8	6
9	2	4,7	35	87	40	20	25	30
10	3	4,7	50	180	30	2	18	60

Лабораторное занятие №3 по Разделу 2. Электрические цепи постоянного тока. Тема 2.2. Основные элементы электрической цепи постоянноготока

Тема работы: Расчёт эквивалентного сопротивления.

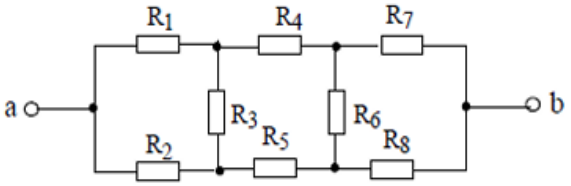
Цель работы: научиться производить расчет электрической цепи постоянного тока со смешанным соединением резисторов.

Ход работы:

1. Повторение теоретического материала.
2. Анализ условий задач.
3. Решение задач в соответствии со своим вариантом. Промежуточные результаты и ответы округлять до 1-го знака после запятой.
4. Оформление отчета.

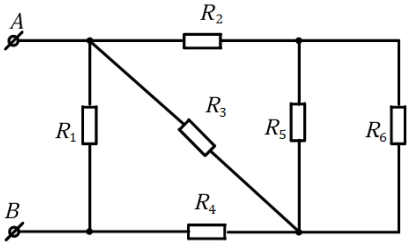
Задания:

Задача 1. Определить общее сопротивление цепи методом сворачивания, если $R_1 = R_5 = R_7$; $R_2 = R_4 = R_8$ и $R_3 = R_6$.



Выполнить следующее:

1. Начертите схему.
2. Упростите схему с помощью подходящего преобразования.
3. Используя метод сворачивания определите общее сопротивление цепи.
4. Недостающие данные для своего варианта возьмите из таблицы.



Задача 2. Определите общее сопротивление цепи и токи на резисторах R_1, R_2, R_3, R_4. Номиналы резисторов: $R_1 = 30$ Ом, $R_2 = 2{,}8$ Ом, $R_4 = 6{,}2$ Ом, $R_5 = 3$ Ом.

Выполните следующее:

1. Начертите схему.
2. Используя метод сворачивания определите общее сопротивление цепи.
3. Недостающие данные для своего варианта возьмите из таблицы.

Таблица значений исходных данных по вариантам

	Задача 1			Задача 2	
Вариант	R_1, Ом	R_2, Ом	R_3, Ом	R_3, Ом	R_6, Ом
1	1	4	2	1	2
2	2	5	2	2	3
3	3	4	2	3	7
4	1	5	2	4	6
5	2	4	2	5	12
6	3	5	2	6	15
7	1	6	2	7	27
8	2	7	2	8	2
9	3	6	2	9	3
10	1	7	2	10	7

Лабораторное занятие №4 по Разделу 2. Электрические цепи постоянного тока. Тема 2.2. Основные элементы электрической цепи постоянноготока

Тема работы: Решение задач на закон Ома.

Цель работы: научиться производить расчет основных параметров электрической цепи постоянного тока.

Ход работы:

1. Повторение теоретического материала.
2. Анализ условий задач.
3. Решение задач в соответствии со своим вариантом. Промежуточные результаты и ответы округлять до 2-х знаков после запятой.
4. Оформление отчета.

Задания:

Задача 1. Сила тока на участке электрической цепи I. Определите сопротивление участка цепи в кОм, если напряжение на нём U. Недостающие данные для своего варианта возьмите из таблицы.

Задача 2. Через нагревательный элемент электрического чайника за время работы в течение промежутка времени t прошёл заряд q. Определите сопротивление нагревательного элемента чайника, если он включен в сеть с напряжением U = 220 В. Недостающие данные для своего варианта возьмите из таблицы.

Задача 3. Реостат изготовлен из никелиновой проволоки диаметром D и длиной *l*. Удельное сопротивление никелина равно 0,4 мкОм·м. Определите напряжение на реостате, если по проволоке реостата проходит ток силой I = 2,5 А. Недостающие данные для своего варианта возьмите из таблицы

Задача 4. Электродвигатель в сети постоянного тока с напряжением *U* = 220 В потребляет ток силой *I*. Сопротивление обмотки электродвигателя *R*. Определите механическую мощность в кВт и КПД электродвигателя в %. Недостающие данные для своего варианта возьмите из таблицы.

Таблица значений исходных данных по вариантам

	Задача 1		Задача 2		Задача 3		Задача 4	
Вариант	I, мА	U, кВ	t, мин	q, Кл	D, мм	*l*, мм	I, А	R, Ом
1	20	0,03	3	900	0,1	5 000	1,05	48
2	25	0,04	4	900	0,2	10 000	2,62	13
3	30	0,05	5	900	0,3	15 000	1,29	25
4	35	0,06	6	900	0,4	20 000	2,63	3,5
5	40	0,07	7	900	0,5	25 000	41	0,32
6	45	0,08	8	900	0,6	30 000	85	0,088
7	50	0,09	9	900	0,7	35 000	61	0,21
8	55	0,1	10	900	0,8	40 000	54	0,32
9	60	0,15	11	900	0,9	45 000	79	0,13
10	65	0,2	12	900	1,1	50 000	81	0,17

Лабораторное занятие №5 по Разделу 2. Электрические цепи постоянного тока. Тема 2.2. Основные элементы электрической цепи постоянноготока

Тема работы: Решение задач на закон Кирхгофа.

Цель работы: научиться производить расчет разветвленной линейной электрической цепи постоянного тока с несколькими источниками электрической энергии.

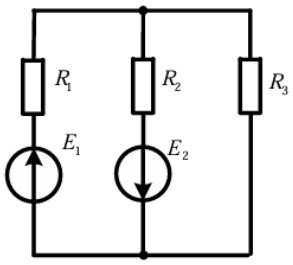
Ход работы:

1. Повторение теоретического материала.
2. Анализ условий задачи.

3. Решение задачи в соответствии со своим вариантом. Промежуточные результаты и ответы округлять до 1-го знака после запятой.

4. Оформление отчета.

Задание:



Для электрической цепи, изображенной на рисунке, выполните следующее:

1. Начертите схему.
2. Выберите направления токов.
3. Определите необходимое количество уравнений Кирхгофа.
4. Запишите систему уравнений.
5. Рассчитайте токи с учетом того, что $\mathscr{E}_1$ = 120 В и $\mathscr{E}_2$ = 80 В.
6. Числовые значения недостающих данных возьмите из таблицы.

Таблица значений исходных данных по вариантам

	Задача 1		
Вариант	R_1, Ом	R_2, Ом	R_3, Ом
1	15	20	40
2	16	21	42
3	17	24	48
4	18	22	40
5	19	28	40
6	20	30	40
7	21	32	16
8	22	34	17
9	23	36	40
10	24	38	38

Лабораторное занятие №6 по Разделу 2. Электрические цепи постоянного тока. Тема 2.2. Основные элементы электрической цепи постоянноготока

Тема работы: Решение задач на закон Джоуля-Ленца.

Цель работы: научиться применять закон для расчета теплового действия электрического тока.

Ход работы:

1. Повторение теоретического материала.

2. Анализ условий задачи.

3. Решение задачи в соответствии со своим вариантом. Промежуточные результаты и ответы округлять до 1-го знака после запятой.

4. Оформление отчета.

Задание:

Задача 1. Какое количество теплоты выделится в электрическом нагревателе за время t, если его сопротивление составляет R, а сила тока в цепи равна 5 А?

Задача 2. Электрический утюг подключен к сети напряжением 220 В. Какое количество энергии выделится в нем за время t, если сопротивление нагревательного элемента составляет R?

Задача 3. Два проводника сопротивлением 10 Ом и 30 Ом соединены последовательно и подключены к источнику тока. Сила тока в цепи равна I. В каком из проводников выделится больше теплоты за время t и на сколько больше?

Задача 4. Два резистора сопротивлением R_1 и R_2 соединены параллельно и подключены к источнику напряжения 60 В. Найдите общее количество теплоты, которое выделится в этой цепи за 30 секунд.

Недостающие данные в каждой задаче для своего варианта возьмите из таблицы

Таблица значений исходных данных по вариантам

	Задача 1		Задача 2		Задача 3		Задача 4	
Вариант	t, мин	R, Ом	t, мин	R, Ом	I, А	t, мин	R_1, Ом	R_2, Ом

1	5	10	3	44	2	1	20	30
2	10	20	4	22	1	2	10	15
3	2	15	5	4	3	0,5	40	60
4	4	8	10	12	2	4	12	24
5	6	40	2	110	5	1,5	6	12
6	8	12	1	6	1,5	3	15	30
7	3	5	6	20	4	0,25	8	24
8	1	100	2,5	30	2	0,1	50	50
9	5	16	8	8	3	0,3	10	40
10	15	50	5,5	55	1	5	30	60

Лабораторное занятие №7 по Разделу 4. Однофазные цепи переменного тока. Тема 4.2. Цепи переменного тока

Тема работы: Исследование цепи однофазного переменного тока. Определение мощности и коэффициента мощности.

Цель работы: научиться производить расчет основных характеристик электрических цепей переменного тока.

Ход работы:

1. Повторение теоретического материала.
2. Анализ условий задачи.
3. Решение задачи в соответствии со своим вариантом. Промежуточные результаты и ответы округлять до 2-х знаков после запятой.
4. Оформление отчета.

Задание:

Задача 1. К реостату приложено напряжение $u(t) = 180 \cdot \sin(\omega t)$. Определите активную мощность P, поглощаемую реостатом, и активное сопротивление R реостата, если ток в реостате $i(t) = Im \cdot \sin(\omega t)$.

Значение мощности укажите в кВт.

Задача 2. Определите ток, проходящий через катушку, индуктивное сопротивление которой равно X_L, а активное сопротивление равно 2 Ом. Напряжение сети переменного тока равно 48 В.

Задача 3. Катушка с активным сопротивлением 2 Ом и индуктивностью L включена последовательно с конденсатором в сеть переменного тока с напряжением 50 В и частотой 50 Гц. Чему равна емкость конденсатора при резонансе напряжений в данной цепи?

Определите ёмкость конденсатора в мкФ.

Задача 4. В сеть переменного тока с действующим значением напряжения U последовательно включены проводник с активным сопротивлением 15 Ом и катушка индуктивностью L. Найдите частоту тока f, если амплитуда силы тока в сети равна 7 А.

Задача 5. К приемнику, активное сопротивление которого R, приложено напряжение U = 220 В. Определите индуктивность приемника L в мГн, коэффициент мощности cosφ, активную мощность P в кВт, реактивную мощность Q в кВАр и полную мощность приемника S в кВА, если ток в приемнике I и частота f = 50 Гц.

Недостающие данные в каждой задаче для своего варианта возьмите из таблицы

Таблица значений исходных данных по вариантам

	Задача 1	Задача 2	Задача 3	Задача 4		Задача 5	
Вариант	Im, А	X_L, Ом	L, мГн	U, В	L, мГн	R, Ом	I, А
1	20,2	2	20	350	5	2	64
2	21,4	2,5	25	360	10	3	60
3	22,6	3	30	370	15	4	50
4	23,8	3,5	35	80	20	5	40
5	25	4	40	90	25	6	30
6	26,2	4,5	45	100	30	7	25
7	27,4	5	50	110	35	8	22

8	28,6	5,5	55	120	40	9	20
9	29,8	6	60	130	45	10	18
10	31	6,5	65	140	6	11	16

Лабораторное занятие №8 по Разделу 5. Трехфазные цепи переменного тока. Тема 5.1. Соединение «звездой»

Тема работы: Измерение фазных и линейных токов и напряжений при соединении нагрузки «звездой».

Цель работы: исследование трехфазной цепи при соединении потребителей по схеме «звезда» с нейтральным проводом и без него, проверка соотношений между основными параметрами цепи.

Ход работы:

1. Повторение теоретического материала.
2. Подготовка и сборка схемы.
3. Проведение эксперимента.

3.1. Опыт 1. Симметричная нагрузка.

3.2. Опыт 2. Несимметричная нагрузка с нейтральным проводом.

3.3. Опыт 3. Несимметричная нагрузка без нейтрального провода.

4. Обработка результатов и расчеты.
5. Оформление отчета.

Задание:

1. Ознакомьтесь со стендом, измерительными приборами и элементами трехфазной цепи.

2. Соберите электрическую схему соединения фаз нагрузки «звездой» с возможностью включения и отключения нейтрального провода.

3. Проведите измерения линейных и фазных напряжений, а также токов для трех режимов работы:

Режим 1: Симметричная нагрузка (с нейтральным проводом).

Режим 2: Несимметричная нагрузка с нейтральным проводом.

Режим 3: Несимметричная нагрузка без нейтрального провода (обрыв нейтрали).

4. Рассчитайте теоретические соотношения параметров и сравните их с опытными данными.

4.1. Заполните итоговую лабораторную таблицу:

Режим работы	U_{AB}, В	U_A, В	I_A, А	I_B, А	I_C, А	I_N, А	U_N, В
Симметричный							
Несимметричный с нейтралью							
Несимметричный без нейтрали							

4.2. Для симметричного режима проверьте математическое соотношение: $U_Л = \sqrt{3} \cdot U_Ф$.

4.3. Убедитесь, что в Опыте 1 и Опыте 2 выполняется равенство линейных и фазных токов $I_Л = I_Ф$.

4.4. По данным Опыта 3 постройте векторную диаграмму напряжений и векторную диаграмму токов, чтобы наглядно увидеть перекос фаз и «смещение нейтрали».

5. Сделайте вывод о роли нейтрального провода в трехфазной сети.

Лабораторное занятие №9 по Разделу 5. Трехфазные цепи переменного тока. Тема 5.2. Соединение «треугольником»

Тема работы: Исследование цепи трехфазного тока.

Цель работы: исследование трехфазной цепи при соединении потребителей по схеме «треугольник», проверка соотношений между основными параметрами цепи.

Ход работы:

1. Повторение теоретического материала.

2. Подготовка и сборка схемы.

3. Проведение эксперимента.

3.1. Опыт 1. Симметричная нагрузка.

3.2. Опыт 2. Несимметричная нагрузка.

4. Обработка результатов и расчеты.

5. Оформление отчета.

Задание:

1. Ознакомьтесь со стендом, измерительными приборами и элементами трехфазной цепи.

2. Соберите электрическую схему соединения фаз нагрузки «треугольником».

3. Проведите измерения линейных и фазных токов, а также напряжений для двух режимов работы:

Режим 1: Симметричная нагрузка.

Режим 2: Несимметричная нагрузка.

4. Рассчитайте теоретические соотношения параметров и сравните их с опытными данными.

4.1. Заполните итоговую лабораторную таблицу:

Режим работы	U_{AB}, В	U_{BC}, В	I_{AB}, А	I_{BC}, А	I_{CA}, А	I_A, А	I_B, А	I_C, А
Симметричный								
Несимметричный								

4.2. Для симметричного режима проверьте математическое соотношение: $I_Л = \sqrt{3} \cdot I_Ф$.

4.3. Убедитесь, что в Опыте 1 и Опыте 2 выполняется равенство линейных и фазных напряжений $U_Л = U_Ф$.

4.4. По данным Опыта 2 постройте векторную диаграмму напряжений и векторную диаграмму токов.

5. Сделайте вывод о свойствах и особенностях соединения нагрузки «треугольником».

Лабораторное занятие №10 по Разделу 6. Электроизмерительные приборы и измерения электрических величин. Тема 6.2. Измерение электрических величин

Тема работы: Измерение параметров цепи. Измерение силы тока и напряжения.

Цель работы: приобрести навыки безопасного включения электроизмерительных приборов (амперметра и вольтметра) и экспериментально проверить закон Ома для участка цепи.

Ход работы:

1. Повторение теоретического материала.

2. Подготовка и сборка схемы.

3. Проведение эксперимента.

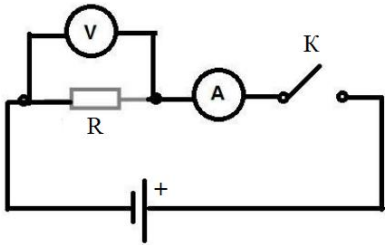
4. Обработка результатов и расчеты.

5. Оформление отчета.

Задание:

1. Изучите лабораторный стенд, источник питания и измерительные приборы (мультиметр/амперметр/вольтметр). Оцените пределы их измерений и цену деления шкал.

2. Соберите электрическую цепь постоянного тока, состоящую из источника питания, исследуемого резистора, ключа и измерительных приборов. Подключите их в соответствии с приведенной схемой.



3. Проведите серию измерений силы тока и напряжения при изменении входного напряжения источника питания. Начальное значение входного напряжения установите U_{BX1} = 2 В. Изменение напряжения производите с шагом 2 В до 10 В. Каждый раз фиксируйте показания амперметра и вольтметра.

4. Рассчитайте электрическое сопротивление R и мощность P резистора для каждого измерения по формулам: $R = {}^{U}/_{I}$ и $P = U \cdot I$.

4. Оформите и заполните отчетную таблицу измерений и вычислений:

№ опыта	Напряжение U, В	Сила тока I, А	Сопротивление R, Ом	Мощность P, Вт
1				
2				

5. Постройте график вольт-амперной характеристики (ВАХ) исследуемого элемента – зависимость тока от напряжения. По осям откладывайте масштаб: по горизонтальной оси – напряжение в В, по вертикальной – ток в А. График должен представлять собой прямую линию, выходящую из нуля.

Лабораторное занятие №11 по Разделу 6. Электроизмерительные приборы и измерения электрических величин. Тема 6.2. Измерение электрических величин

Тема работы: Измерение электрической мощности.

Цель работы: научиться определять и измерять электрическую мощность потребителя двумя способами: косвенным (с помощью амперметра и вольтметра) и прямым (с помощью ваттметра).

Ход работы:

1. Повторение теоретического материала.
2. Подготовка и сборка схемы.
3. Проведение эксперимента.

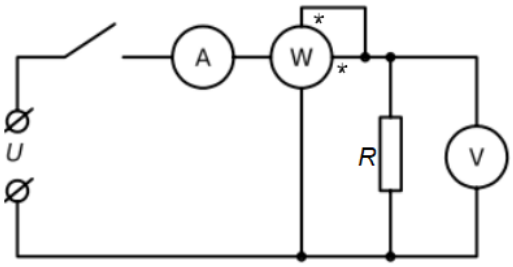
3.1. Опыт 1. Прямые измерения с помощью ваттметра.

3.2. Опыт 2. Косвенные измерения с помощью амперметра и вольтметра.

4. Обработка результатов и расчеты.
5. Оформление отчета.

Задание:

1. Изучите лабораторный стенд, источник питания и измерительные приборы (ваттметр /амперметр/вольтметр). Оцените пределы их измерений и цену деления шкал.



2. Соберите электрическую цепь постоянного тока, состоящую из источника питания, исследуемого резистора, ваттметра, амперметра и вольтметра. Подключите их в соответствии с приведенной схемой.

3. Проведите серию измерений мощности, силы тока и напряжения при изменении входного напряжения источника питания. Начальное значение входного напряжения установите $U_{ВХ1}$ = 4 В. Изменение напряжения производите с шагом 2 В до 10 В. Каждый раз фиксируйте показания всех приборов.

4. Рассчитайте мощность косвенным методом, сравните полученные значения с прямыми показаниями ваттметра и определите погрешность измерения мощности.

4.1. Рассчитайте мощность $P_{КОСВ}$ по формуле: $P = U \cdot I$.

4.2. Определите абсолютную погрешность измерения мощности по формуле:

$\Delta P = |P_{ПР} - P_{КОСВ}|$.

4.3. Оформите и заполните отчетную таблицу измерений и вычислений:

№ опыта	U, В	I, А	$P_{КОСВ}$, Вт	$P_{ПР}$, Вт	Ошибка ΔP, Вт
1					
2					

Лабораторное занятие №12 по Разделу 6. Электроизмерительные приборы и измерения электрических величин. Тема 6.2. Измерение электрических величин

Тема работы: Измерение сопротивлений несколькими методами.

Цель работы: научиться определять и измерять электрическое сопротивление двумя способами: косвенным (с помощью амперметра и вольтметра) и прямым (с помощью омметра).

Ход работы:

1. Повторение теоретического материала.
2. Подготовка и сборка схемы.
3. Проведение эксперимента.

3.1. Опыт 1. Прямые измерения с помощью омметра.

3.2. Опыт 2. Косвенные измерения с помощью амперметра и вольтметра по схеме №1.

3.3. Опыт 3. Косвенные измерения с помощью амперметра и вольтметра по схеме №2.

4. Обработка результатов и расчеты.
5. Оформление отчета.

Задание:

1. Изучите лабораторный стенд, источник питания и измерительные приборы (омметр или мультиметр/амперметр/вольтметр). Оцените пределы их измерений и цену деления шкал.

2. Откалибруйте омметр, подключите его к реостату и выполните два измерения сопротивления: минимальное и максимальное сопротивление реостата.

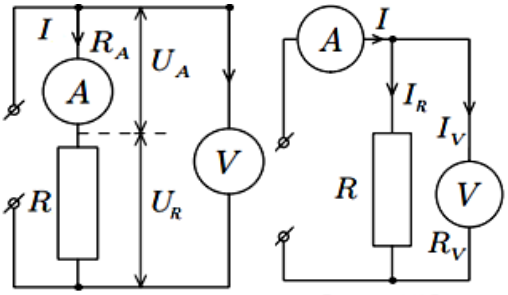


Схема №1 Схема №2

3. Соберите электрическую цепь, состоящую из исследуемого резистора, амперметра и вольтметра. Подключите их в соответствии с приведенной схемой №1.

4. Проведите два измерения: для минимального и максимального сопротивление реостата. Каждый раз фиксируйте показания приборов.

5. Соберите электрическую цепь, состоящую из исследуемого резистора, амперметра и вольтметра. Подключите их в соответствии с приведенной схемой №2.

6. Проведите два измерения: для минимального и максимального сопротивление реостата. Каждый раз фиксируйте показания приборов.

7. Рассчитайте сопротивление косвенным методом, сравните полученные значения с прямыми показаниями омметра и определите погрешность измерения.

7.1. Рассчитайте сопротивление $R_{КОСВ}$ по формуле: $R = U/I$.

7.2. Определите абсолютную погрешность измерения мощности по формуле:

$\Delta R = |R_{ПР} - R_{КОСВ}|$.

7.3. Оформите и заполните отчетную таблицу измерений и вычислений:

№ опыта	$R_{ПР}$, Ом	Схема №1				Схема №2			
		I, A	U, B	$R_{КОСВ1}$, Ом	ΔR_1, Ом	I, A	U, B	$R_{КОСВ2}$, Ом	ΔR_2, Ом
1									
2									

8. Сделайте выводы по каждой схеме:

8.1. Величина результата измерения сопротивления в сравнении с его действительным значением, полученным путем прямого измерения.

8.2. Зависимость величины погрешности от значения сопротивления.

8.3. Рекомендации по использованию каждой схемы при измерении больших и малых сопротивлений.

Лабораторное занятие №13 по Разделу 7. Электрические машины и устройства. Тема 7.2. Трансформаторы

Тема работы: Расчет КПД трансформаторов.

Цель работы: научиться рассчитывать основные характеристики однофазных трансформаторов: коэффициент трансформации, мощность и КПД.

Ход работы:

1. Повторение теоретического материала.
2. Анализ условий задачи.
3. Решение задачи в соответствии со своим вариантом. Промежуточные результаты и ответы округлять до 1-го знака после запятой.
4. Оформление отчета.

Задание:

Задача 1. Первичная обмотка понижающего трансформатора включена в сеть напряжением U_1 = 220 В и по ней проходит ток силой I_1. Напряжение на зажимах вторичной обмотки U_2, ее сопротивление R_2 = 1 Ом, сила тока во вторичной цепи I_2 = 2 А.

Определите коэффициент трансформации и КПД трансформатора.

КПД трансформатора определите в %.

Задача 2. Номинальная полная мощность трансформатора составляет S. Из опытов холостого хода и короткого замыкания были определены потери: постоянные потери в магнитопроводе Рм, а номинальные потери в обмотках Рэ.

Вычислите КПД трансформатора при его работе с номинальной нагрузкой $\beta = 1$, если коэффициент мощности потребителя $\cos\varphi = 0{,}8$.

Недостающие данные в каждой задаче для своего варианта возьмите из таблицы

Таблица значений исходных данных по вариантам

	Задача 1		Задача 2		
Вариант	U_2, В	I_1, А	S, кВА	Рм, Вт	Рэ, Вт
1	30	0,3	10	70	370
2	33	0,32	16	90	380
3	35	0,34	25	130	600
4	38	0,36	40	190	850
5	41	0,38	63	260	1 280
6	43	0,4	100	370	1 900
7	44	0,42	160	510	2 400
8	47	0,44	250	740	3 700
9	49	0,46	40	170	800
10	50	0,48	100	320	1 280

Лабораторное занятие №14 по Разделу 8. Основы электроники. Тема 8.1. Физические основы электроники

Тема работы: Снятие ВАХ диода. Снятие ВАХ стабилитрона.

Цель работы: экспериментальное исследование полупроводниковых приборов, снятие их вольт-амперных характеристик (ВАХ) при прямом и обратном включении.

Ход работы:

1. Повторение теоретического материала.
2. Подготовка и сборка схемы.
3. Проведение эксперимента.

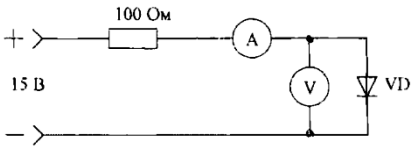
3.1. Опыт 1. Снятие ВАХ выпрямительного диода.

3.2. Опыт 2. Снятие ВАХ стабилитрона.

4. Обработка результатов, построение графиков.
5. Оформление отчета.

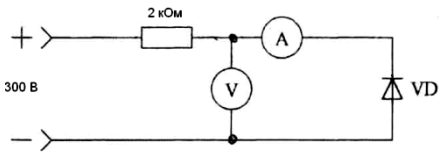
Задание:

1. Изучите паспортные параметры исследуемого диода и стабилитрона.
2. Определите, где катод, где анод.



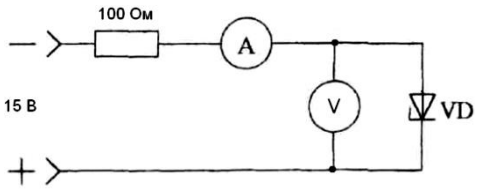
3. Соберите электрическую схему для исследования выпрямительного диода в режиме прямого смещения. Экспериментально снимите данные для построения прямой ветви ВАХ диода.

4. Соберите электрическую схему для исследования выпрямительного диода в режиме обратного смещения. Экспериментально снимите данные для построения обратной ветви ВАХ диода.



5. Соберите электрическую схему для исследования стабилитрона аналогичную схеме прямого включения диода, заменив в ней диод на стабилитрон. Экспериментально снимите данные для построения прямой ветви ВАХ стабилитрона.

6. Соберите электрическую схему для исследования стабилитрона в режиме стабилизации. Экспериментально снимите данные для построения обратной ветви ВАХ стабилитрона.



7. Оформите таблицы результатов измерений:

Таблица 1 (Выпрямительный диод) и Таблица 2 (Стабилитрон):

Режим	Параметр	Точка 1	Точка 2	Точка 3	Точка 4	Точка 5	Точка 6
Прямое включение	$U_{ПР}$, В $I_{ПР}$, мА						
Обратное включение	$U_{ОБР}$, В $I_{ОБР}$, мА (мкА)						

8. Постройте график ВАХ выпрямительного диода. Обратную ветвь диода постройте в микроамперах.

9. Постройте график ВАХ стабилитрона. Обратную ветвь стабилитрона постройте в миллиамперах.

Лабораторное занятие №15 по Разделу 8. Основы электроники. Тема 8.2. Электронные выпрямители и стабилизаторы

Тема работы: Исследование однофазного выпрямителя.

Цель работы: изучение принципа действия двухполупериодного однофазного выпрямителя.

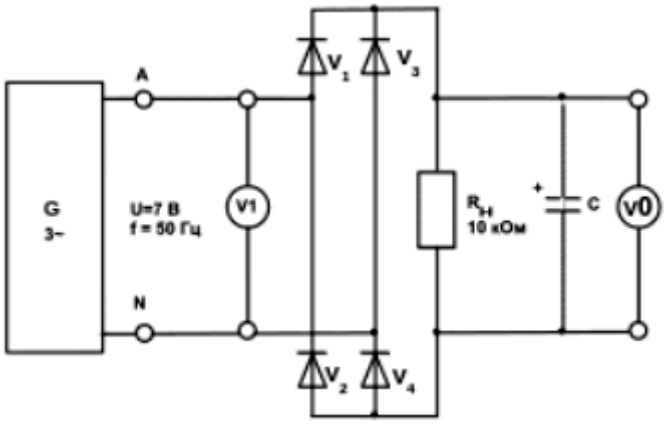
Ход работы:

1. Повторение теоретического материала.
2. Подготовка и сборка схемы.
3. Проведение эксперимента.
4. Обработка результатов.
5. Оформление отчета.

Задание:

1. Изучите элементы схемы: выпрямительные диоды, параметры понижающего трансформатора, емкость сглаживающих конденсаторов, переменное сопротивление нагрузки, генератор и осциллограф.

2. Соберите электрическую схему двухполупериодного мостового выпрямителя без конденсатора.



3. Снимите временные диаграммы (осциллограммы) входного и выходного напряжений.

4. Зарисуйте в отчет форму напряжений (на входе – синусоида, на выходе – однополярные пульсирующие «полуволны»).

5. Исследуйте работу выпрямителя с фильтром: подключите параллельно нагрузке конденсатор небольшой емкости и зафиксируйте изменения формы выходного напряжения.

6. Зарисуйте в отчет форму напряжений (на входе – синусоида, на выходе – появился процесс разряда конденсатора, «провалы» уменьшились).

7. Исследуйте работу выпрямителя с фильтром: подключите параллельно нагрузке конденсатор значительной емкости и зафиксируйте изменения формы выходного напряжения.

8. Зарисуйте в отчет форму напряжений (на входе – синусоида, на выходе – практически прямая линия, пульсации практически сгладились).

4.2. Задания для промежуточной аттестации

Тестовые задания к дифференцированному зачету по дисциплине «ОП.02. Электротехника и электроника»

для обучающихся по специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам)

ВАРИАНТ 1

Задание 1. Как изменится сила взаимодействия между двумя заряженными телами с зарядами Q и q, если при q = const заряд Q уменьшить в **2 раза** и расстояние между зарядами также уменьшить в **2 раза**? Выберите верный вариант ответа.

1. Остается неизменной
2. Увеличится в 2 раза
3. Уменьшится в 2 раза
4. Уменьшится в 4 раза

Задание 2. Как изменится проводимость проводника при уменьшении его площади поперечного сечения? Выберите верный вариант ответа.

1. Увеличится
2. Уменьшится
3. Не изменится
4. Недостаточно данных для ответа на вопрос

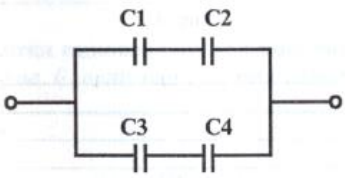
Задание 3. C1 и C2 соединены **параллельно**, причем **C2 >> C1**. Какой из этих ёмкостей можно пренебречь при приближенном определении общей ёмкости? Выберите верный вариант ответа.

1. C1 2. C2

Задание 4. Какой характеристикой источника питания является ЭДС – силовой или энергетической? Выберите верный вариант ответа.

1. Силовой 2. Энергетической

Задание 5. Определите общую ёмкость соединения конденсаторов на схеме, если все конденсаторы имеют ёмкость по ***10 мкФ***. Выберите верный вариант ответа.

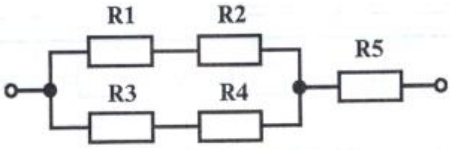


1. 5 мкФ 2. 15 мкФ
3. 10 мкФ 4. 20 мкФ

Задание 6. Какой вид энергии используется для получения электрического тока при работе генератора? Выберите верный вариант ответа.

1. Механическая

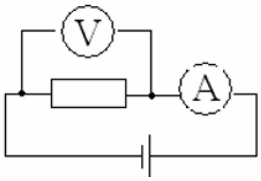
2. Внутренняя
3. Химическая
4. Световая
5. Гравитация



Задание 7. Вычислите эквивалентное сопротивление электрической цепи, если ***R_1 = 5 Ом, R_2 = 3 Ом, R_3 = R_4 = R_5 = 4 Ом***?

Выберите верный вариант ответа.

1. 10 Ом 2. 20 Ом
3. 16 Ом 4. 8 Ом



Задание 8. В электрической цепи на рисунке амперметр показывает **1,5 А**, а вольтметр – **48 В**. Чему равно сопротивление резистора? Выберите верный вариант ответа.

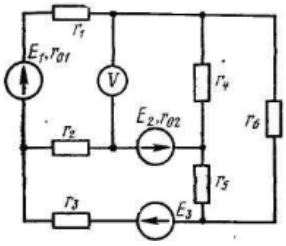
1. 3,2 Ом 2. 0,03 Ом
3. 72 Ом 4. 32 Ом

Задание 9. Как изменится сопротивление проводника, если его длину увеличить в **2 раза**, а толщину (диаметр провода) уменьшить в **4 раза**? Выберите верный вариант ответа.

1. Уменьшится в 32 раза
2. Увеличится в 32 раза
3. Увеличится в 16 раз
4. Уменьшится в 16 раз
5. Не изменится

Задание 10. Токи первый, второй и третий притекают к узлу, токи четвертый и пятый вытекают из этого же узла. Уравнение по первому закону Кирхгофа для данного узла будет иметь вид. Выберите верный вариант ответа.

1. $I_1 – I_4 – I_5 + I_2 + I_3 = 0$
2. $I_4 – I_5 + I_1 + I_2 + I_3 = 0$
3. $I_1 + I_4 – I_5 – I_2 + I_3 = 0$
4. $I_4 + I_5 + I_1 – I_2 – I_3 = 0$
5. $I_1 + I_2 – I_3 – I_4 + I_5 = 0$



Задание 11. Сколько уравнений с контурными токами необходимо составить для определения неизвестных токов в схеме? Выберите верный вариант ответа.

1. 6 2. 5
3. 3 4. 4

Задание 12. Выберите верный вариант ответа. Какие линии называют силовыми линиями магнитного поля?

1. Линии, показывающие траекторию движения свободных электронов
2. Линии, которые всегда начинаются и заканчиваются на магните
3. Линии, по которым отображается направление магнитной силы
4. Линии, располагающиеся только внутри магнита

Задание 13. Выберите верный вариант ответа. **Материалы, обладающие очень низкой магнитной проницаемостью (< 1), называют**:

1. Диамагнитными
2. Ферромагнитными
3. Парамагнитными
4. Магнитными

Задание 14. Каково соотношение между амплитудным и действующим значением синусоидального тока? Выберите верный вариант ответа.

1. I = 1,414 / Im 2. I = Im / 0,707
3. I = Im·1,414 4. I = Im / 1,414

Задание 15. Изменение силы тока в катушке колебательного контура происходит по закону **$i(t)=0,5\cdot\sin(10\pi t)$**. Амплитуда и частота колебаний силы тока в контуре соответственно равны. Выберите верный вариант ответа.

1. 500 мА; 5 Гц 2. 0,5 А; 10π Гц
3. 5А; 10 Гц 4. 0,05А; 5Гц

Задание 16. Чему равна реактивная мощность цепи в момент резонанса напряжений? Выберите верный вариант ответа.

1. Полной мощности цепи
2. Половине полной мощности цепи
3. Активной мощности цепи
4. Единице
5. Нулю

Задание 17. Выберите верный вариант ответа. **Симметричная нагрузка соединена по схеме «звезда». Линейное напряжение 400 В. Фазное напряжение будет равно:**

1. 127 В 2. 220 В
3. 380 В 4. 660 В
5. 230 В

Задание 18. Выберите верный вариант ответа. Зависимость между фазными и линейными токами при соединении обмоток генератора **«треугольником»**.

1. $I_Л = I_Ф/\sqrt{3}$ 2. $I_Л = I_Ф$
3. $I_Л = \sqrt{3} \cdot I_Ф$ 4. $I_Л = 3 \cdot I_Ф$

Задание 19. Выберите верный вариант ответа. Основной законодательный акт в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности в России.

1. Федеральный закон от 27 декабря 2002 года № 184-ФЗ «О техническом регулировании»
2. Федеральный закон от 23 ноября 2009 года № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»
3. Федеральный закон от 26 марта 2003 года № 35-ФЗ «Об электроэнергетике»
4. Федеральный закон от 27 июля 2010 года № 190-ФЗ «О теплоснабжении»

Задание 20. Определение защитного заземления. Выберите верный вариант ответа.

1. Электрическое соединение нетоковедущих частей оборудования с заземленной нейтралью вторичной обмотки трехфазного понижающего трансформатора или генератора
2. Случайное электрическое соединение токоведущей части с нетоковедущими металлическими частями электроустановки
3. Преднамеренное электрическое соединение с землей или ее эквивалентами металлических нетоковедущих частей электроустановок

Задание 21. Какие устройства относятся к источникам питания? Выберите из приведённого ниже списка несколько вариантов.

1. Гальванические элементы
2. Двигатели
3. Резисторы
4. Солнечные панели
5. Трансформаторы
6. Фотоэлектрические элементы

Задание 22. Выберите две верные формулы.

1. $l = \frac{R \cdot S}{\rho}$ 2. $l = \frac{R \cdot \rho}{S}$
3. $q = \frac{U \cdot t}{R}$ 4. $q = \frac{U \cdot R}{t}$

Задание 23. Выберите из приведённого ниже списка **верные** утверждения.

1. Линейное напряжение в трёхфазной сети всегда равно фазному напряжению.
2. Трёхфазная система позволяет получать два рабочих напряжения в одной сети.
3. Трёхфазная система не позволяет подключать однофазные нагрузки.
4. В симметричной трёхфазной системе ток в нейтральном проводе всегда равен нулю.
5. В трехфазную систему нельзя подключать несимметричную нагрузку.

Задание 24. Выберите из приведённого ниже списка нормальные режимы работы трансформатора.

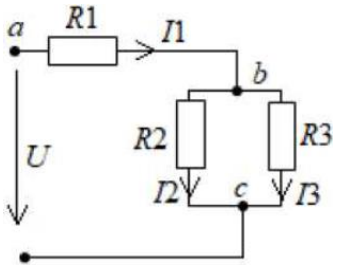
1. Режим холостого хода
2. Перегрузочный режим
3. Режим параллельной работы
4. Номинальный режим
5. Оптимальный режим

Задание 25. Расположите цепи переменного тока в порядке возрастания величины фазового сдвига между током и напряжением (**от меньшего к большему**):

1. Цепь с равным активным и ёмкостным сопротивлением
2. Цепь с преобладанием ёмкостного сопротивления
3. Цепь с преобладанием активного сопротивления
4. Цепь, содержащая чисто активное сопротивление
5. Цепь, содержащая чисто ёмкостное сопротивление

Ответ запишите в виде последовательности цифр

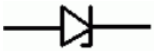
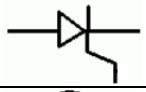
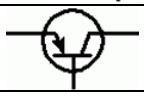
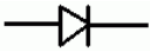
Задание 26. Сопротивления $R_1 = R_2 = R_3 = 10$ ***Ом***. Как изменятся токи I_1, I_2 и I_3 при ***уменьшении*** величины сопротивления R_1 в 2 раза, если $U = const$?



Ток	Изменение
А. Ток I_1	1. Увеличится
Б. Ток I_2	2. Уменьшится
В. Ток I_3	

В ответе укажите соответствие изменения величины для каждого пункта.
Например: А – 4, Б – 4, В – 3.

Задание 27. Соотнесите наименования полупроводниковых приборов с их графическими обозначениями.

Наименование прибора	Обозначение
А. Диод	1. 
Б. Транзистор	2. 
В. Тиристор	3. 
Г. Стабилитрон	4. 

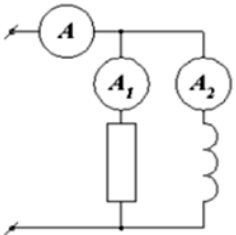
В ответе укажите соответствие Наименования прибора и Обозначения для каждого пункта. Например: А – 4, Б – 4, В – 3.

Задание 28. Для каждого физического понятия из первого столбца подберите соответствующий вариант из второго столбца.

Физические понятия	Примеры
А. Физическая величина	1. Вар
Б. Единица физической величины	2. Электрон
	3. Магнит
	4. Осциллограф
В. Физический прибор	5. Энергия

В ответе укажите соответствие Физического понятия и Варианта из примеров для каждого пункта Понятия. Например: А – 4, Б – 4, В – 3.

Задание 29. Чему равно показание амперметра ***A*** на входе цепи, если амперметры A_1 и A_2 показывают соответственно ***4 A*** и ***3 A***.



В ответе запишите число.

Задание 30. Измерение, при котором искомое значение физической величины получают непосредственно, называется …… измерение. В ответе запишите слово.

ВАРИАНТ 2

Задание 1. Расстояние между электрическими зарядами возросло в 3 раза. Как должны измениться величины зарядов, чтобы сила взаимодействия между ними возросла в 4 раза? Считать, что заряды равны. Выберите верный вариант ответа.

1. Каждый заряд должен увеличиться в 2 раза
2. Каждый заряд должен увеличиться в 3 раза
3. Каждый заряд должен увеличиться в 4 раза
4. Каждый заряд должен увеличиться в 6 раз

Задание 2. Длину и диаметр проводника уменьшили в 2 раза. Как изменится сопротивление проводника? Выберите верный вариант ответа.

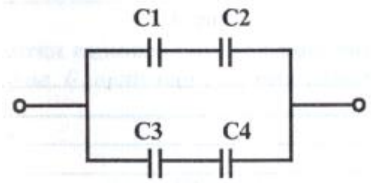
1. Не изменится
2. Уменьшится в 2 раза
3. Увеличится в 2 раза
4. Недостаточно данных для ответа на вопрос

Задание 3. Какое из приведенных утверждений Вы считаете правильным? Выберите верный вариант ответа.

1. Электрическое поле и силовые линии существуют реально
2. И поле, и силовые линии существуют условно
3. Поле существует условно, а силовые линии – реально
4. Поле существует реально, а силовые линии – условно

Задание 4. С1 и С2 соединены **последовательно**, причем **С2 >> С1**. Какой из этих ёмкостей можно пренебречь при приближенном определении общей ёмкости? Выберите верный вариант ответа.

1. С1 2. С2

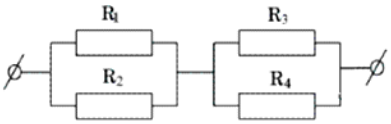


Задание 5. Определите общую ёмкость соединения конденсаторов на схеме, если все конденсаторы имеют ёмкость по ***12 мкФ***. Выберите верный вариант ответа.

1. 12 мкФ 2. 24 мкФ
3. 18 мкФ 4. 36 мкФ

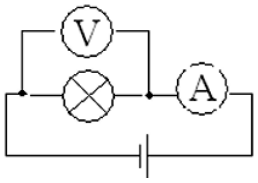
Задание 6. Какой вид энергии используются для получения электрического тока при работе аккумулятора? Выберите верный вариант ответа.

1. Механическая 2. Внутренняя 3. Химическая
4. Световая 5. Тепловая



Задание 7. Вычислите эквивалентное сопротивление электрической цепи, если ***R_1 = 6 Ом, R_2 = 6 Ом, R_3 = 5 Ом, R_4 = 5 Ом***? Выберите верный вариант ответа.

1. 5,5 Ом 2. 22 Ом
3. 6 Ом 4. 11 Ом



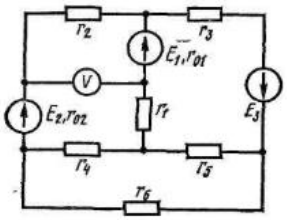
Задание 8. Сила тока в спирали электрической лампы **1,2 А**, сопротивление спирали **40 Ом**. Чему равно напряжение на концах спирали? Выберите верный вариант ответа.

1. 0,035 В 2. 4,8 В
3. 33,3 В 4. 48 В

Задание 9. Как изменится сопротивление проводника, если его длину уменьшить в **4 раза**, а толщину (диаметр провода) увеличить в **2 раза**? Выберите верный вариант ответа.

1. Уменьшится в 32 раза
2. Увеличится в 16 раз
3. Уменьшится в 16 раз
4. Увеличится в 32 раза
5. Не изменится

Задание 10. Токи первый и второй вытекают из узла, токи третий, четвертый и пятый притекают к этому же узлу. Уравнение по первому закону Кирхгофа для данного узла будет иметь вид. Выберите верный вариант ответа.



1. $I_1 – I_4 – I_5 + I_2 + I_3 = 0$
2. $I_4 – I_5 + I_1 + I_2 + I_3 = 0$
3. $I_1 + I_4 – I_5 – I_2 + I_3 = 0$
4. $I_4 + I_5 – I_1 – I_2 + I_3 = 0$
5. $I_1 + I_2 + I_3 – I_4 – I_5 = 0$

Задание 11. Сколько уравнений с контурными токами необходимо составить для определения неизвестных токов в схеме? Выберите верный вариант ответа.

1. 6
2. 4
3. 5
4. 3

Задание 12. Что такое коэффициент полезного действия? Выберите верный вариант ответа.

1. Преобразование электрической энергии в другие виды энергии
2. Отношение мощности источника к мощности потребителя
3. Характеристика эффективности системы (устройства, машины) в отношении преобразования или передачи энергии

Задание 13. Выберите верный вариант ответа. **Материалы, обладающие большой магнитной проницаемостью, называют**:

1. Парамагнитными
2. Ферромагнитными
3. Диамагнитными
4. Магнитными

Задание 14. **Какое из соотношений для цепи синусоидального тока содержит ошибку**? Выберите вариант ответа.

1. $\omega = 2\pi \cdot T$
2. $f = 1 / T$
3. $U = Um / \sqrt{2}$
4. $\mathscr{E} = \mathscr{E}m \cdot 0{,}707$

Задание 15. Изменение заряда конденсатора в колебательном контуре происходит по закону **$q=0{,}04\cdot\cos(20\pi t)$**. Амплитуда и период колебаний заряда в контуре соответственно равны. Выберите верный вариант ответа.

1. 40 мКл; 20π с
2. 40 мКл; 0,1 с
3. 0,4 Кл; 0,01 с
4. 0,04 Кл; 10 мс

Задание 16. Что называют резонансом токов? Выберите верный вариант ответа.

1. Явление, при котором частота тока увеличивается
2. Явление, при котором частота тока уменьшается
3. Явление, при котором все токи одинаковы
4. Явление, при котором ток активный равен току реактивному
5. Явление, при котором общий ток цепи совпадает по фазе с напряжением источника

Задание 17. Выберите верный вариант ответа. **Несимметричная нагрузка соединена по схеме «звезда». Ток в нулевом проводе для такой цепи будет равен…**

1. Нулю
2. Единице
3. Линейному току
4. Фазному току
5. Сумме фазных токов

Задание 18. Выберите верный вариант ответа. Зависимость между фазными и линейными напряжениями при соединении обмоток генератора **«звездой»**.

1. $U_Л = U_Ф$
2. $U_Л = 1{,}732 \cdot U_Ф$

3. $U_Л = U_Ф/\sqrt{3}$ 4. $U_Л = 3 \cdot U_Ф$

Задание 19. Выберите документ, который не регламентирует стандарты в области энергоэффективности.

1. Гражданский кодекс Российской Федерации
2. Федеральный закон от 23 ноября 2009 года № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»
3. Федеральный закон от 26 марта 2003 года № 35-ФЗ «Об электроэнергетике»
4. Федеральный закон от 27 июля 2010 года № 190-ФЗ «О теплоснабжении»

Задание 20. Определение защитного зануления. Выберите верный вариант ответа.

1. Электрическое соединение нетоковедущих частей оборудования с заземленной нейтралью вторичной обмотки трехфазного понижающего трансформатора или генератора
2. Случайное электрическое соединение токоведущей части с нетоковедущими металлическими частями электроустановки
3. Преднамеренное электрическое соединение с землей или ее эквивалентами металлических нетоковедущих частей электроустановок

Задание 21. Какие устройства относятся к потребителям электрической энергии? Выберите из приведённого ниже списка несколько вариантов.

1. Аккумуляторы
2. Генераторы
3. Двигатели
4. Зарядные устройства
5. Сварочные аппараты

Задание 22. Выберите две верные формулы.

1. $S = \frac{R \cdot \rho}{l}$ 2. $S = \frac{l \cdot \rho}{R}$

3. $t = \frac{q \cdot R}{U}$ 4. $t = \frac{q \cdot U}{R}$

Задание 23. Выберите из приведённого ниже списка **неверные** утверждения.

1. Линейное напряжение в трёхфазной сети всегда равно фазному напряжению.
2. Трёхфазная система позволяет получать два рабочих напряжения в одной сети.
3. Трёхфазная система не позволяет подключать однофазные нагрузки.
4. В симметричной трёхфазной системе ток в нейтральном проводе всегда равен нулю.
5. В трехфазную систему нельзя подключать несимметричную нагрузку.

Задание 24. Выберите из приведённого ниже списка режимы работы трансформатора, которые не являются нормальными.

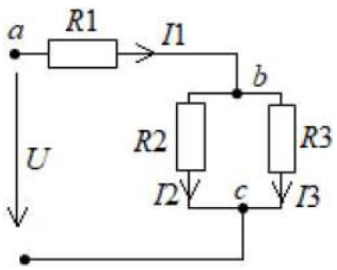
1. Режим холостого хода
2. Перегрузочный режим
3. Режим параллельной работы
4. Аварийный режим

Задание 25. Расположите цепи переменного тока в порядке уменьшения величины фазового сдвига между током и напряжением (**от большего к меньшему**).

1. Цепь с равным активным и индуктивным сопротивлением
2. Цепь с преобладанием индуктивного сопротивления
3. Цепь с преобладанием активного сопротивления
4. Цепь, содержащая чисто индуктивное сопротивление
5. Цепь, содержащая чисто активное сопротивление

Ответ запишите в виде последовательности цифр

Задание 26. Сопротивления $R_1 = R_2 = R_3 = 10$ ***Ом***. Как изменятся токи I_1, I_2 и I_3 при ***увеличении*** величины сопротивления R_1 в 2 раза, если $U = const$?



Ток	Изменение
А. Ток I_1	1. Увеличится

Б. Ток I_2	
	2. Уменьшится
В. Ток I_3	

В ответе укажите соответствие изменения величины для каждого пункта.

Например: А – 4, Б – 4, В – 3.

Задание 27. Соотнесите наименования единиц измерения с их условными обозначениями, наносимыми на электроизмерительные приборы.

Наименование единицы	Условное обозначение
А. Миллиампер	1. mΩ
Б. Микроампер	2. mA
В. Миллиом	3. μΩ
Г. Микроом	4. μA

В ответе укажите соответствие Наименования единицы и Условного обозначения для каждого пункта. Например: А – 4, Б – 4, В – 3.

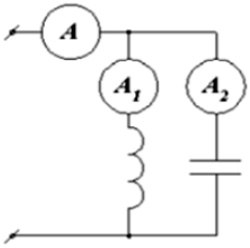
Задание 28. Для каждого физического понятия из первого столбца подберите соответствующий вариант из второго столбца.

Физические понятия	Примеры
А. Физическая величина	1. Фазомер
	2. Протон
Б. Единица физической величины	3. Потенциал
	4. Сименс
В. Физический прибор	5. Магнитное поле

В ответе укажите соответствие Физического понятия и Варианта из примеров для каждого пункта Понятия. Например: А – 4, Б – 4, В – 3.

Задание 29. Чему равно показание амперметра ***A*** на входе цепи, если амперметры A_1 и A_2 показывают соответственно ***5 A*** и ***3 A***.

В ответе запишите число.



Задание 30. Определение искомого значения физической величины на основании результатов прямых измерений других физических величин, функционально связанных с искомой величиной, называется …… измерение.

Критерии оценки выполненного тестового задания

В заданиях содержатся вопросы двух уровней сложности:

Базовый: 20 вопросов (с 1 по 20).

Повышенный: 10 вопросов (с 21 по 30).

Правильный ответ на каждое из заданий базового уровня сложности оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.

Полный правильный ответ на задания повышенного уровня сложности оценивается 2 баллами; если допущена одна ошибка – 1 балл; если допущено две и более ошибок или ответ отсутствует – 0 баллов.

Полученные обучающимся баллы за выполнение всех заданий суммируются.

Суммарный балл переводится в отметку по пятибалльной шкале с учётом шкалы перевода.

Суммарный балл	% выполнения	Отметка по 5 балльной шкале
32 – 40	80 – 100	«5»
25 – 31	60 – 79	«4»
13 – 24	31 – 59	«3»
1 – 12	0 – 30	«2