

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич
Должность: Директор
Дата подписания: 31.05.2026 15:59:46
Уникальный программный ключ:
b683afe664d7e9f64175886cf9626a198149ad8

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уфимский университет науки и технологий»
Стерлитамакский филиал

колледж

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ОП.02 Электротехника

Наименование специальности

15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям)

Квалификация выпускника

Специалист по мехатронике и робототехнике

Разработчик (составитель)

Преподаватель первой категории

Филиппов И. М.

ученая степень, ученое звание,
категория Ф.И.О.

Форма обучения: очная

Стерлитамак 2026

Рабочая программа разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 15.02.10 МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА (ПО ОТРАСЛЯМ), утвержденного приказом Минпросвещения России от 14.09.2023 № 684.

Организация-разработчик: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский университет науки и технологий», *колледж СФ УУНиТ*.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	11
1.1. Область применения рабочей программы.....	11
1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной образовательной программы	11
1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины.....	11
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	12
2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы	12
2.2. Тематический план и содержание дисциплины	13
3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ, ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	17
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ	17
4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению	17
4.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)	17
4.2.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).....	17
4.2.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)	17
4.2.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	20
5. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И (ИЛИ) МАТЕРИАЛЫ	
5.1. Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	20
ПРИЛОЖЕНИЕ	21

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа дисциплины является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС для специальности 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям) (укрупнённая группа специальностей 15.00.00 Машиностроение), для обучающихся очной формы обучения.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к общепрофессиональному циклу и реализуется в рамках обязательной части.

1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Код ОК, ПК	Умения	Знания
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составить план действия; определить необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Очная форма обучения

<i>Вид учебной работы</i>	<i>Объем часов</i>
Объем образовательной программы	72
Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем	52
в том числе:	
лекции (уроки)	16
в форме практической подготовки	*
практические занятия	32
в форме практической подготовки	*
лабораторные занятия	4
в форме практической подготовки	*
курсовая работа (проект)	*
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	20
Промежуточная аттестация в форме <i>итоговой контрольной работы</i> в 4 семестре	*

2.2. Тематический план и содержание дисциплины

Очная форма обучения

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Осваиваемые элементы компетенций
1	2	3	
Раздел 1. Электрическое поле			
Тема 1.1. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Электрический ток.	Содержание учебного материала 1. Электрическое поле и его основные характеристики. Закон Кулона. Диэлектрическая проницаемость. Напряжённость и потенциал электрического поля. Эквипотенциальные поверхности. Электрическая ёмкость. Конденсаторы. Общая ёмкость при последовательном и параллельном соединении конденсаторов. 2. Общие сведения об электрическом токе. Сила тока. Плотность электрического тока.	2	ОК 01
Тема 1.1. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Электрический ток.	Содержание учебного материала 1. Электрическое поле и его основные характеристики. Закон Кулона. Диэлектрическая проницаемость. Напряжённость и потенциал электрического поля. Эквипотенциальные поверхности. Электрическая ёмкость. Конденсаторы. Общая ёмкость при последовательном и параллельном соединении конденсаторов. 2. Общие сведения об электрическом токе. Сила тока. Плотность электрического тока.	2	ОК 01
Тема 1.1. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Электрический ток.	Содержание учебного материала 1. Электрическое поле и его основные характеристики. Закон Кулона. Диэлектрическая проницаемость. Напряжённость и потенциал электрического поля. Эквипотенциальные поверхности. Электрическая ёмкость. Конденсаторы. Общая ёмкость при последовательном и параллельном соединении конденсаторов. 2. Общие сведения об электрическом токе. Сила тока. Плотность электрического тока.	2	ОК 01
Тема 1.1. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Электрический ток.	Содержание учебного материала 1. Электрическое поле и его основные характеристики. Закон Кулона. Диэлектрическая проницаемость. Напряжённость и потенциал электрического поля. Эквипотенциальные поверхности. Электрическая ёмкость. Конденсаторы. Общая ёмкость при последовательном и параллельном соединении конденсаторов. 2. Общие сведения об электрическом токе. Сила тока. Плотность электрического тока.	2	ОК 01

	2. Общие сведения об электрическом токе. Сила тока. Плотность электрического тока.		
Тема 1.1. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Электрический ток.	Содержание учебного материала 1. Электрическое поле и его основные характеристики. Закон Кулона. Диэлектрическая проницаемость. Напряжённость и потенциал электрического поля. Эквипотенциальные поверхности. Электрическая ёмкость. Конденсаторы. Общая ёмкость при последовательном и параллельном соединении конденсаторов. 2. Общие сведения об электрическом токе. Сила тока. Плотность электрического тока.	2	ОК 01
Тема 1.1. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Электрический ток.	Содержание учебного материала 1. Электрическое поле и его основные характеристики. Закон Кулона. Диэлектрическая проницаемость. Напряжённость и потенциал электрического поля. Эквипотенциальные поверхности. Электрическая ёмкость. Конденсаторы. Общая ёмкость при последовательном и параллельном соединении конденсаторов. 2. Общие сведения об электрическом токе. Сила тока. Плотность электрического тока.	2	ОК 01
Тема 2.1. Простые и сложные электрические цепи постоянного тока	Содержание учебного материала 1. Элементы электрических цепей. Источники и приёмники электрической энергии. Получение электрической энергии из других видов энергии. Преобразование электрической энергии в другие виды энергии. Электрическое сопротивление. Закон Ома. Измерение потенциалов в электрической цепи. Потенциальная диаграмма. Работа и мощность электрического тока. Режимы работы электрических цепей. Схемы замещения электрических цепей. Последовательное, параллельное и смешанное соединение сопротивлений. 2. Законы Кирхгофа. Неразветвлённые и разветвлённые электрические цепи. Расчёт электрических цепей методами узловых и контурных уравнений, эквивалентных сопротивлений (метод свёртывания цепи), преобразования «треугольника» и «звезды» сопротивлений, наложения токов, эквивалентного генератора, контурных токов.	2	ОК 01
	Практическая работа		ОК 01
	Тема 2.1. Простые и сложные электрические цепи постоянного тока Практическая работа №1 Экспериментальная проверка закона Ома.	2	
	Тема 2.1. Простые и сложные электрические цепи постоянного тока Практическая работа №2 Выполнение измерений потенциалов в электрической	2	

	цепи, построение потенциальной диаграммы.		
	Тема 2.1. Простые и сложные электрические цепи постоянного тока Практическая работа №3 Изучение распределения токов и напряжения при последовательном и параллельном соединениях резисторов.	2	
	Тема 2.1. Простые и сложные электрические цепи постоянного тока Практическая работа №4 Изучение распределения токов и напряжения при смешанном соединении резисторов.	2	
	Тема 2.1. Простые и сложные электрические цепи постоянного тока Практическая работа №5 Изучение законов Кирхгофа для многоконтурных цепей.	2	
	Тема 2.1. Простые и сложные электрические цепи постоянного тока Практическая работа №6 Опытная проверка принципа наложения токов.	2	
	Тема 2.1. Простые и сложные электрические цепи постоянного тока Практическая работа №7 Опытная проверка метода эквивалентного генератора.	2	
Раздел 3. Магнитное поле			
Тема 3.1. Магнитные цепи и электромагнитная индукция	Содержание учебного материала		ОК 01
	1. Основные параметры, характеризующие магнитное поле. Закон Ампера. Закон Био — Савара. Циркуляция магнитной индукции. Магнитные поля прямого провода, кольцевой и цилиндрической катушек. Магнитный поток. Магнитное потокоцепление. Индуктивность собственная и взаимная. Магнитные свойства вещества. Напряжённость магнитного поля. Закон полного тока. Явление магнитного гистерезиса.	2	
	Практическая работа		
	Тема 2.1. Простые и сложные электрические цепи постоянного тока Практическая работа №8 Магнитные цепи. Расчёт неразветвлённой однородной магнитной цепи.	2	ОК 01
Раздел 4. Электрические цепи переменного тока			
Тема 4.1.	Содержание учебного материала	2	ОК 01

Основные сведения о синусоидальном электрическом токе. Элементы и параметры электрических цепей переменного тока	1. Получение синусоидальной ЭДС. Уравнения и графики синусоидальных величин. Векторные диаграммы. Действующая и средняя величины переменного тока. 2. Цепи с активным сопротивлением, индуктивностью, ёмкостью, реальной катушкой, реальным конденсатором.		
Тема 4.2. Резонанс в электрических цепях	Содержание учебного материала	2	ОК 01
	1. Неразветвлённая цепь с реальным конденсатором и реальной катушкой. Схемы замещения. Векторные диаграммы напряжений, треугольники сопротивлений и мощностей. Режимы работы цепи. Резонанс напряжений. Волновое сопротивление. Добротность контура. Цепь с параллельным соединением реального конденсатора и реальной катушкой. Схемы замещения. Векторные диаграммы токов, треугольники проводимостей и мощностей. Режимы работы цепи. Резонанс токов. Волновая проводимость.		
Тема 4.3. Трёхфазные цепи	Содержание учебного материала	2	
	1. Общие сведения о трёхфазных системах. Получение трёхфазной ЭДС. Соединение «звездой» при симметричной нагрузке. Фазные и линейные напряжения и токи. Соединение «треугольником» при симметричной нагрузке. Фазные и линейные напряжения и токи. Мощность. Общие сведения о несимметричных трёхфазных цепях. Основные причины появления несимметрии в трёхфазных системах. Трёхфазные несимметричные цепи при соединении источника и приёмника «звездой». Смещение нейтрали. Роль нулевого провода. Трёхфазные несимметричные цепи при соединении приёмника «треугольником». Переменное вращающееся электромагнитное поле.		
Тема 4.5. Переходные процессы в электрических цепях	Практические работы		
	Тема 2.1. Простые и сложные электрические цепи постоянного тока Практическая работа № 9 Применение символический метода расчёта электрических цепей переменного тока.	2	ОК 01
	Тема 2.1. Простые и сложные электрические цепи постоянного тока Практическая работа № 10 Исследование цепи переменного тока с последовательным соединением активного и реактивного элементов, с параллельным соединением активного и реактивного элементов.	2	

	Тема 2.1. Простые и сложные электрические цепи постоянного тока Лабораторная работа № 1 Исследование электрической цепи переменного тока с последовательным и параллельным соединением катушки индуктивности и конденсатора. Изучение резонанса напряжений, резонанса тока.	2	
	Тема 2.1. Простые и сложные электрические цепи постоянного тока Лабораторная работа № 2 Измерение параметров индуктивно связанных катушек.	2	
	Тема 2.1. Простые и сложные электрические цепи постоянного тока Практическая работа № 11 Исследование трёхфазной цепи при соединении потребителей «звездой» и «треугольником».	2	
	Тема 2.1. Простые и сложные электрические цепи постоянного тока Практическая работа № 12 Изучение переходных процессов заряда и разряда конденсатора	2	
Раздел 5. Электронные пассивные и активные цепи			
Тема 5.1. Пассивные и активные электронные цепи. Фильтры	Содержание учебного материала	2	ОК 01
	1. Общие сведения о пассивных и активных электронных цепях. Фильтры. Типы фильтров. Принцип работы пассивных фильтров. Принцип работы активных фильтров. Применение фильтров в силовых электрических цепях и в радиоэлектронной аппаратуре		
Раздел 6. Физические основы полупроводниковых приборов			
Тема 6.1.	Содержание учебного материала	2	ОК 01

Электрофизические свойства полупроводников	1 Электрофизические свойства полупроводников. Внутренняя структура полупроводника. Понятие «ковалентная связь» и её особенность. Свободные носители заряда в полупроводнике, понятие «дырка». Собственная и примесная проводимость. Виды примесей. Зависимость проводимости примесных полупроводников от температуры. 2 Токи в полупроводниках: дрейфовый и диффузионный. Неравновесные носители заряда в полупроводнике. Время жизни и скорость рекомбинации неравновесных носителей, связь этих параметров с частотными свойствами полупроводниковых приборов. 3.Основные группы электрических контактов и требования к ним. Свойства контакта «полупроводник-полупроводник». Формирование р-n-перехода. Физические процессы. Ширина и потенциальный барьер р-n-перехода.		
	Практическая работа		
	Тема 2.1. Простые и сложные электрические цепи постоянного тока Практическая работа № 13 Свойства р-n-перехода при наличии внешнего напряжения. Прямое и обратное включение р-n-перехода. Физические процессы: явления инжекции и экстракции носителей. Вольт-амперная характеристика (ВАХ) р-n-перехода. Понятие «пробой р-n-перехода». Виды пробоя.	2	ОК 01
	Тема 2.1. Простые и сложные электрические цепи постоянного тока Практическая работа № 13 Свойства р-n-перехода при наличии внешнего напряжения. Прямое и обратное включение р-n-перехода. Физические процессы: явления инжекции и экстракции носителей. Вольт-амперная характеристика (ВАХ) р-n-перехода. Понятие «пробой р-n-перехода». Виды пробоя.	2	
	Тема 2.1. Простые и сложные электрические цепи постоянного тока Практическая работа № 14 Температурные и частотные свойства р-n-перехода. Влияние температуры на ВАХ р-n-перехода. Барьерная и диффузионная ёмкость р-n-перехода, их влияние на частотные свойства р-n-перехода	2	
	Тема 2.1. Простые и сложные электрические цепи постоянного тока Практическая работа № 14 Температурные и частотные свойства р-n-перехода. Влияние температуры на ВАХ р-n-перехода. Барьерная и диффузионная ёмкость р-n-перехода, их влияние на частотные свойства р-n-перехода	2	
Самостоятельная работа		20	
Итоговая контрольная работа			

<i>Всего</i>	72	
---------------------	-----------	--

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Фонд оценочных средств (далее – ФОС) – комплект методических и контрольных материалов, используемых при проведении текущего контроля освоения результатов обучения и промежуточной аттестации. ФОС предназначен для контроля и управления процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений, практического опыта и компетенций, определенных во ФГОС.

Типовые контрольные оценочные средства, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы и методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций представлены в Приложении.

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебных аудиторий:

-Аудитория № 42. Учебная аудитория. Технические средства обучения: учебная мебель, доска.

-Аудитория № 32. Учебная аудитория. Технические средства обучения: учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор, экран настенный.

-Аудитория № 144. Читальный зал. Помещение для самостоятельной работы обучающихся.

Технические средства обучения: учебная мебель, учебно-наглядные пособия, компьютеры с доступом к сети «Интернет» и ЭИОС Филиала.

4.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

4.2.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная учебная литература:

1.Миловзоров О. В. Основы электроники : учебник для среднего профессионального образования / О. В. Миловзоров, И. Г. Панков. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 344 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03249-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450911>.

2.Электроника: электрические аппараты : учебник и практикум для среднего профессионального образования / под редакцией П. А. Курбатова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 250 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10370-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/456599>.

3.Кузовкин, В. А. Электротехника и электроника : учебник для среднего профессионального образования / В. А. Кузовкин, В. В. Филатов. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 431 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07727-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451224>.

Дополнительная учебная литература:

1. Беляков, Г. И. Охрана труда и техника безопасности : учебник для среднего профессионального образования / Г. И. Беляков. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 404 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-00376-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451139>.

4.2.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

(далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

№	Наименование электронной библиотечной системы
1.	База электронных периодических изданий
2.	ЭБС «Лань»
3.	База данных «Электронно-библиотечная система elibrary»
4.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
5.	Электронно-библиотечная система Znanium
6.	Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ»

Перечень договоров ЭБС и БД			
Учебный год		Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2024/2025	1	Договор на доступ к ЭБС ZNANIUM.COM между УУНиТ в лице директора СФ УУНиТ и ООО «Знаниум» № 272-эбс от 11.07.2024	С 12.07.2025 по 11.07.2026
	2	Договор на доступ к ЭБС «ЭБС ЮРАЙТ» (полная коллекция) между УУНиТ в лице директора СФ УУНиТ и ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» № 1/25-эбс от 06.03.2025 г.	С 06.03.2025 по 05.03.2026
	3	Договор на доступ к ЭБС «Университетская библиотека онлайн» между УУНиТ «Нексмедиа» № 223-332 от 20.08.2025	01.10.2025 по 30.09.2026
	4	Договор на доступ к ЭБС «Лань» между УУНиТ и издательством «Лань» № 223-255 от 25.06.2025	С 08.08.2025 по 07.08.2026
	5	Договор на доступ к СЭБ между УУНиТ и издательством «Лань» № СЭБ 47-ДС 5010-24 от 04.06.2024	С 04.06.2024 по 20.05.2026
	6	Договор на доступ к электронным изданиям в составе базы данных «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU» между УУНиТ и ООО НЭБ № 223-423 от 22.10.2025	С 01.01.2026 по 30.12.2026
	7	Договор на БД диссертаций между УУНиТ и РГБ № 073/04/0056 от 04.07.2025	С 01.01.2025 по 30.12.2025

№	Адрес (URL)
1.	http://fcior.edu.ru/ , свободный
2.	http://window.edu.ru

4.2.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

№	Наименование программного обеспечения
7.	- Windows 10

5. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И (ИЛИ) МАТЕРИАЛЫ

5.1. Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Активные и интерактивные формы проведения занятий

Используются активные и интерактивные методы обучения в процессе изучения дисциплины компьютерные симуляции, деловые и ролевые игры, , групповые дискуссии.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уфимский университет науки и технологий»

Стерлитамакский филиал

колледж

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ОП.02 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

Наименование специальности

Мехатроника и робототехника (по отраслям)

Квалификация выпускника

Специалист по мехатронике и робототехнике

Форма обучения: очная

Стерлитамак 2026

I Паспорт фондов оценочных средств

1.1. Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) предназначен для проверки результатов освоения дисциплины *«Электротехника и основы электроники»*, входящей в состав программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям) (укрупненная группа специальностей 15.00.00 Машиностроение). Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем 52 часа, на самостоятельную работу 20 часов.

1.2. Объекты оценивания – результаты освоения дисциплины

ФОС позволяет оценить следующие результаты освоения дисциплины в соответствии с ФГОС специальности 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям) (укрупненная группа специальностей 15.00.00 Машиностроение) и рабочей программой дисциплины *«Электротехника и основы электроники»*.

умения:

- применять технологии бережливого производства при организации и выполнении работ по монтажу и наладке мехатронных систем;
- читать техническую документацию на производство монтажа;
- читать принципиальные структурные схемы, схемы автоматизации, схемы соединений и подключений;
- готовить инструмент и оборудование к монтажу;
- осуществлять предмонтажную проверку элементной базы мехатронных систем;
- осуществлять монтажные работы гидравлических, пневматических, электрических систем и систем управления;
- контролировать качество проведения монтажных работ мехатронных систем.
- разрабатывать алгоритмы управления мехатронными системами;
- программировать ПЛК с целью анализа и обработки цифровых и аналоговых сигналов и управления исполнительными механизмами мехатронных систем;
- визуализировать процесс управления и работу мехатронных систем;
- применять специализированное программное обеспечение при разработке управляющих программ и визуализации процессов управления и работы мехатронных систем;
- проводить отладку программ управления мехатронными системами и визуализации процессов управления и работы мехатронных систем;
- использовать промышленные протоколы для объединения ПЛК в сеть.
- проводить расчеты параметров типовых электрических, пневматических и гидравлических схем узлов и устройств, разрабатывать несложные мехатронные системы;
- оформлять техническую и технологическую документацию;
- составлять структурные, функциональные и принципиальные схемы мехатронных систем;
- рассчитывать основные технико-экономические показатели.

знания:

- правила техники безопасности при проведении монтажных и пуско-наладочных работ и испытаний мехатронных систем;
- концепцию бережливого производства;
- перечень технической документации на производство монтажа мехатронных систем;
- нормативные требования по проведению монтажных работ мехатронных систем;
- порядок подготовки оборудования к монтажу мехатронных систем;
- технологию монтажа оборудования мехатронных систем;
- принцип работы и назначение устройств мехатронных систем;
- теоретические основы и принципы построения, структуру и режимы работы мехатронных систем;
- правила эксплуатации компонентов мехатронных систем.
- языки программирования и интерфейсы ПЛК;
- технологии разработки алгоритмов управляющих программ ПЛК;
- основы автоматического управления;
- методы визуализации процессов управления и работы мехатронных систем;
- методы отладки программ управления ПЛК;
- методы организации обмена информацией между устройствами мехатронных систем с использованием промышленных сетей.
- концепцию бережливого производства;
- методы расчета параметров типовых электрических, пневматических и гидравлических схем;
- физические особенности сред использования мехатронных систем;
- типовые модели мехатронных систем.

Вышеперечисленные умения, знания направлены на формирование у обучающихся следующих **профессиональных компетенций**:

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

2. Формы контроля и оценки результатов освоения дисциплины

Контроль и оценка результатов освоения – это выявление, измерение и оценивание знаний, умений и формирующихся общих и профессиональных компетенций в рамках освоения дисциплины.

В соответствии с учебным планом специальности 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям) (укрупненная группа специальностей 15.00.00 Машиностроение), рабочей программой дисциплины «**Электротехника**» предусматривается текущий и промежуточный контроль результатов освоения.

2.1 Формы текущего контроля

Текущий контроль успеваемости представляет собой проверку усвоения учебного материала, регулярно осуществляемую на протяжении курса обучения.

Текущий контроль результатов освоения дисциплины в соответствии с рабочей программой и календарно-тематическим планом происходит при использовании следующих обязательных форм контроля:

- выполнение и защита лабораторных и практических работ,
- проверка выполнения самостоятельной работы обучающихся,
- проверка выполнения контрольных работ,
- выполнение и защита курсового проекта (если предусмотрено программой).

Возможны другие формы контроля – проектная деятельность, исследовательская деятельность и др.

Во время проведения учебных занятий дополнительно используются следующие формы текущего контроля – *устный опрос, решение задач, тестирование по темам отдельных занятий.*

Выполнение и защита практических работ. Практические работы проводятся с целью усвоения и закрепления практических умений и знаний, овладения профессиональными компетенциями. В ходе практической работы студенты приобретают умения, предусмотренные рабочей программой дисциплины, учатся использовать формулы, и применять различные методики расчета, анализировать полученные результаты и делать выводы, опираясь на теоретические знания.

Список практических и лабораторных работ:

Практическая работа № 1. Экспериментальная проверка закона Ома

Цель работы — подтвердить на практике справедливость закона Ома для участка цепи. В ходе работы студенты проводят измерения силы тока и напряжения на участке цепи с известным сопротивлением, строят вольт-амперную характеристику и сравнивают экспериментальные данные с теоретическими расчётами.

Практическая работа № 2. Выполнение измерений потенциалов в электрической цепи, построение потенциальной диаграммы

Работа направлена на изучение распределения потенциалов вдоль замкнутого контура электрической цепи. Студенты измеряют потенциалы в различных точках цепи относительно выбранной точки отсчёта и строят потенциальную диаграмму — график зависимости потенциала от положения точки в цепи. Это позволяет наглядно увидеть распределение напряжений и выявить участки с наибольшими падениями потенциала.

Практическая работа № 3. Изучение распределения токов и напряжения при последовательном и параллельном соединениях резисторов

В работе исследуются особенности распределения токов и напряжений в цепях с последовательным и параллельным соединением резисторов. Студенты собирают схемы, проводят измерения, сравнивают полученные значения с расчётными и делают выводы о влиянии типа соединения на параметры цепи.

Практическая работа № 4. Изучение распределения токов и напряжения при смешанном соединении резисторов

Работа посвящена анализу цепей со смешанным (последовательно-параллельным) соединением резисторов. Студенты рассчитывают эквивалентное сопротивление цепи, измеряют токи и напряжения на отдельных участках, проверяют выполнение законов Ома и Кирхгофа и сопоставляют экспериментальные результаты с теоретическими данными.

Практическая работа № 5. Изучение законов Кирхгофа для многоконтурных цепей

Цель — экспериментально проверить выполнение первого и второго законов Кирхгофа в многоконтурной электрической цепи. Студенты составляют систему уравнений по законам Кирхгофа, рассчитывают токи в ветвях, проводят измерения и сравнивают расчётные и экспериментальные значения, анализируя возможные расхождения.

Практическая работа № 6. Опытная проверка принципа наложения токов

Работа демонстрирует действие принципа суперпозиции (наложения) в линейных электрических цепях. Студенты исследуют цепь с несколькими источниками ЭДС, поочерёдно отключая их и измеряя токи в ветвях. Затем они суммируют частичные токи и сравнивают результат с током при одновременном действии всех источников, подтверждая принцип наложения.

Практическая работа № 7. Опытная проверка метода эквивалентного генератора

Цель — освоить метод эквивалентного генератора (Тевенина) для расчёта сложных цепей. Студенты определяют параметры эквивалентного генератора (ЭДС и внутреннее сопротивление) экспериментально, затем используют их для расчёта тока в нагрузке и сравнивают с измеренным значением, оценивая точность метода.

Практическая работа № 8. Магнитные цепи. Расчёт неразветвлённой однородной магнитной цепи

Работа знакомит с основами расчёта магнитных цепей. Студенты изучают аналогию между электрическими и магнитными цепями, рассчитывают магнитодвижущую силу, магнитный поток и магнитное сопротивление для неразветвлённой однородной цепи, проводят измерения с использованием ферромагнитных материалов и сравнивают результаты с теоретическими предсказаниями.

Практическая работа № 9. Применение символического метода расчёта электрических цепей переменного тока

Цель — освоить символический (комплексный) метод расчёта цепей переменного тока. Студенты представляют синусоидальные токи и напряжения в виде комплексных чисел, рассчитывают комплексные сопротивления и проводимости, строят векторные диаграммы и используют полученные данные для анализа работы цепи.

Практическая работа № 10. Исследование цепи переменного тока с последовательным и параллельным соединением активного и реактивного элементов

Работа посвящена изучению влияния активного и реактивного сопротивлений на параметры цепи переменного тока. Студенты исследуют цепи с последовательным и параллельным соединением резистора, катушки индуктивности и конденсатора, измеряют ток, напряжение, сдвиг фаз, строят векторные диаграммы, определяют резонансные частоты и анализируют особенности работы цепей.

Практическая работа № 11. Исследование трёхфазной цепи при соединении потребителей «звездой» и «треугольником»

Цель — изучить особенности работы трёхфазных цепей при разных способах соединения потребителей. Студенты собирают схемы «звезда» и «треугольник», измеряют линейные и фазные напряжения и токи, анализируют влияние симметричной и несимметричной нагрузки, изучают роль нулевого провода и сравнивают параметры цепей при различных режимах работы.

Практическая работа № 12. Изучение переходных процессов заряда и разряда конденсатора

Работа посвящена исследованию переходных процессов в RC-цепях. Студенты наблюдают и регистрируют кривые заряда и разряда конденсатора, определяют постоянную времени цепи, сравнивают экспериментальные графики с теоретическими зависимостями и анализируют влияние параметров цепи на длительность переходного процесса.

Практическая работа № 13. Свойства р-п-перехода при наличии внешнего напряжения. Прямое и обратное включение р-п-перехода

Цель — изучить вольт-амперную характеристику (ВАХ) р-п-перехода и физические процессы, происходящие при прямом и обратном включении. Студенты снимают ВАХ, наблюдают явления инжекции и экстракции носителей заряда, исследуют пробой р-п-перехода, классифицируют виды пробоя и анализируют их влияние на работу полупроводниковых приборов.

Практическая работа № 14. Температурные и частотные свойства р-п-перехода

Работа исследует влияние температуры и частоты на свойства р-п-перехода. Студенты изучают изменение ВАХ при различных температурах, определяют барьерную и диффузионную ёмкости перехода, анализируют их влияние на частотные характеристики и оценивают предельные рабочие частоты полупроводниковых устройств.

Спецификация комплекта оценочных материалов. Распределение тестовых заданий по компетенциям, по типам и уровням сложности.

Таблица 1. Компетенции

Код компетенции	Наименование компетенции
ОК1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

Таблица 2. Типы, уровень сложности и время выполнения тестовых заданий.

Компетенции	Номер задания	Типы задания	Уровень сложности	Время выполнения, мин.
ОК 1	1-4	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа	базовый	10

		из четырех предложенных и обоснованием выбора		
	5-7	Задание закрытого типа на установление соответствия	базовый	10
	8-10	Задание закрытого типа на установление последовательности	базовый	10
	11-15	Задание открытого типа с развернутым ответом	повышенный	20
	16-20	Задания открытого типа на дополнение	высокий	40

- Количество баллов	Оценка
- 25-30	- удовлетворительно
- 31-35	- хорошо
- 35-40	- отлично

Таблица 3. Сценарии выполнения тестовых заданий

Тип задания	Последовательность действий при выполнении задания
Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных	Прочитайте текст, выберите правильный ответ
Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных	Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
Задание закрытого типа на установление последовательности	Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо
Задание закрытого типа на установление соответствия	Прочитайте текст и установите соответствие. Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами
Задания открытого типа на дополнение	Прочитайте текст и дополните фразу
Задание открытого типа с развернутым ответом	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Таблица 4. Система оценивания заданий.

Номер задания	Указания по оцениванию	Результат оценивания (баллы, полученные за выполнения задания)
Задание 1-4	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие — 0 баллов.
Задание 5-7	Задание закрытого типа на установление	Полное совпадение с

	соответствия	верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие — 0 баллов.
Задание 8-10	Задание закрытого типа на установление последовательности	Совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие — 0 баллов.
Задание 11-15	Задание открытого типа с развернутым ответом	Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна ошибка/неточность /ответ правильный, но не полный — 1 балл, если допущено более одной ошибки / ответ неправильный / ответ отсутствует — 0 баллов.
Задание 16-20	Задания открытого типа на дополнение	Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна ошибка/неточность /ответ правильный, но не полный — 1 балл, если допущено более одной ошибки / ответ неправильный / ответ отсутствует — 0 баллов.

Таблица 5. Дополнительные материалы и оборудование, необходимые для выполнения тестовых заданий

Код компетенции	Наименование компетенции	Дополнительные материалы и оборудование
ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	Бумага Ручка Калькулятор

2. Тестовые задания

1. Прочитайте вопрос, выберите один правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Что такое электрическая цепь?

А. это устройство для измерения ЭДС.

Б. графическое изображение электрической цепи, показывающее порядок и характер соединения элементов.

В. упорядоченное движение заряженных частиц в проводнике.

Г. совокупность устройств, предназначенных для прохождения электрического тока.

Д. совокупность устройств, предназначенных для использования электрического сопротивления.

Ответ.

2. Прочитайте вопрос, выберите один правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

ЭДС источника выражается формулой:

А. $I = Q / t$

Б. $E = A / q$

В. $W = q \cdot E \cdot d$

Г. $E = U \cdot I$

Д. $U = A / q$

Ответ.

3. Прочитайте вопрос, выберите один правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Впервые явления в электрических цепях глубоко и тщательно изучил

А. Майкл Фарадей

Б. Джеймс Максвелл

В. Георг Ом

Г. Михаил Ломоносов

Д. Шарль Кулон

Ответ.

4. Прочитайте вопрос, выберите один правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Что из ниже перечисленного относится к приборам?

А. амперметр

Б. реостат

В. резистор

Г. ключ

Д. потенциометр

Ответ.

5. Прочитайте текст и установите соответствие. Соотнесите машину с принципом работы:

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

Задача	Ответ
--------	-------

А	Генератор	1	Электричество → механика
Б	Электродвигатель	2	Механика → электричество
В	Термогенератор	3	Тепло → электричество
Г	Аккумулятор	4	Химия → электричество

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

6. Прочитайте текст и установите соответствие

Соотнесите величину с единицей измерения:

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

Задача		Ответ	
А	Сила тока	1	Ватт (Вт)
Б	Мощность	2	Ампер (А)
В	Сопротивление	3	Ом (Ом)
Г	Напряжение	4	Вольт (В)

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

7. Прочитайте текст и установите соответствие

Соотнесите режим с характеристикой:

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца

Задача		Ответ	
А	Номинальный	1	Превышает допустимые значения
Б	Перегрузка	2	Рассчитанные параметры
В	Аварийный	3	Минимальные значения
Г	Стационарный	4	Переходный процесс

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

8. Прочитайте текст и установите последовательность. Установка слаботочной сигнализации дома:

- А. Составление детального плана прокладки кабеля.
- Б. Установка датчиков движения и пожарных извещателей.
- В. Подключение к центральной панели управления.
- Г. Проверка функциональности всей системы.

Запишите соответствующую последовательность букв слева направо:

--	--	--	--

9. Прочитайте текст и установите последовательность. Монтаж стабилизатора напряжения:

- А. Определение подходящего места установки.
- Б. Подготовка оборудования и крепежных элементов.
- В. Установка стабилизатора и подсоединение кабелей.
- Г. Ввод в эксплуатацию и контроль параметров стабилизации.

Запишите соответствующую последовательность букв слева направо:

--	--	--	--

10. Прочитайте текст и установите последовательность. Создание элементарной схемы последовательного соединения лампочек:

- А. Последовательно соединить две лампочки с источником питания.
- Б. Измерить ток и напряжение каждой лампочки.
- В. Сделать вывод о влиянии количества лампочек на общую яркость свечения.
- Г. Повторить эксперименты с разным количеством лампочек.

Запишите соответствующую последовательность букв слева направо:

--	--	--	--

11. Прочитайте текст и запишите развёрнутый обоснованный ответ.

Что такое потенциал в точке электрического поля?

Эталонный ответ.

12. Прочитайте текст и запишите развёрнутый обоснованный ответ.

Что такое электрический ток?

Эталонный ответ.

13. Прочитайте текст и запишите развёрнутый обоснованный ответ.

Алгебраическая сумма ЭДС в контуре равна алгебраической сумме падений напряжения на всех элементах данного контура - это

Эталонный ответ.

14. Прочитайте текст и запишите развёрнутый обоснованный ответ.

Какие частицы являются носителями заряда в металлических проводниках?

Эталонный ответ.

15. Прочитайте текст и запишите развёрнутый обоснованный ответ.

Что такое конденсатор?

Эталонный ответ.

16. Дополните фразу: «_____ - это физическая величина, обратная сопротивлению, Она показывает способность материала проводить электрический ток.»

Ответ.

17. Дополните фразу. «_____ — устройство, предназначенное для временного накопления электрического заряда и энергии в электрических цепях».

Ответ.

18. Дополните фразу. «_____ — это соединенные между собой проводники и элементы, по которым может протекать электрический ток».

Ответ.

19. Дополните фразу. «_____ — элемент цепи, который предназначен для преобразования различных видов энергии в электрическую».

Ответ.

20. Дополните фразу. «_____ — сила, с которой магнитное поле действует на движущийся заряд или проводник с током».

Ответ.

3. Ключи к оцениванию

№ задания	Верный ответ	Критерии
1	Ответ: Г	2 б – полный правильный ответ; 1 б – один из правильных ответов не указан; 0 б – остальные случаи
2	Ответ: Б	2 б – полный правильный ответ; 1 б – один из правильных ответов не указан; 0 б – остальные случаи
3	Ответ: В	2 б – полный правильный ответ; 1 б – один из правильных ответов не указан; 0 б – остальные случаи
4	Ответ: А	2 б – полный правильный ответ; 1 б – один из правильных ответов не указан; 0 б – остальные случаи
5	А2, Б1, В3, Г4	1 б-полное правильное соответствие 0 б-остальные случаи
6	А2, Б1, В3, Г4	1 б-полное правильное соответствие 0 б-остальные случаи
7	А2, Б1, В3, Г4	1 б-полное правильное соответствие 0 б-остальные случаи
8	АБВГ	1 б-полное правильное соответствие 0 б-остальные случаи
9	АБВГ	1 б-полное правильное соответствие 0 б-остальные случаи
10	АБВГ	1 б-полное правильное соответствие 0 б-остальные случаи
11	Эталонный ответ: это работа по перемещению единичного заряда из точки поля в бесконечность.	1 б-полное правильное соответствие 0 б-остальные случаи
12	Эталонный ответ: упорядоченное движение заряженных частиц в проводнике.	1 б-полное правильное соответствие 0 б-остальные случаи
13	Эталонный ответ: второй закон Кирхгофа	1 б-полное правильное соответствие 0 б-остальные случаи
14	Эталонный ответ: Носителями заряда в металлических проводниках являются свободные электроны.	1 б-полное правильное соответствие 0 б-остальные случаи

15	Эталонный ответ: Конденсатором называется устройство, состоящее из двух проводников (обычно пластин), разделенных слоем диэлектрика.	1 б-полное правильное соответствие 0 б-остальные случаи
16	Ответ: Проводимость	1 б-полное правильное соответствие 0 б-остальные случаи
17	Ответ: Конденсатор	1 б-полное правильное соответствие 0 б-остальные случаи
18	Ответ: Электрическая цепь	1 б-полное правильное соответствие 0 б-остальные случаи
19	Ответ: Источник ЭДС	1 б-полное правильное соответствие 0 б-остальные случаи
20	Ответ: Сила Ампера	1 б-полное правильное соответствие 0 б-остальные случаи

Проверка выполнения самостоятельной работы. Самостоятельная работа направлена на самостоятельное освоение и закрепление обучающимися практических умений и знаний, овладение профессиональными компетенциями.

Самостоятельная подготовка обучающихся по дисциплине предполагает следующие виды и формы работы:

- Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.
- Выполнение расчетных заданий.
- Работа со справочной литературой и нормативными материалами.
- Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам, и подготовка к их защите.

Сводная таблица по применяемым формам и методам текущего контроля и оценки результатов обучения

Результаты обучения	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Освоенные умения:	
- применять технологии бережливого производства при организации и выполнении работ по монтажу и наладке мехатронных систем; - читать техническую документацию на производство монтажа; - читать принципиальные структурные схемы, схемы автоматизации, схемы соединений и подключений;	Экспертная оценка результатов деятельности студентов при выполнении и защите практических и лабораторных работ

- готовить инструмент и оборудование к монтажу; - осуществлять предмонтажную проверку элементной базы мехатронных систем; - осуществлять монтажные работы гидравлических, пневматических, электрических систем и систем управления; - контролировать качество проведения монтажных работ мехатронных систем. - разрабатывать алгоритмы управления мехатронными системами; - программировать ПЛК с целью анализа и обработки цифровых и аналоговых сигналов и управления исполнительными механизмами мехатронных систем; - визуализировать процесс управления и работу мехатронных систем; - применять специализированное программное обеспечение при разработке управляющих программ и визуализации процессов управления и работы мехатронных систем; - проводить отладку программ управления мехатронными системами и визуализации процессов управления и работы мехатронных систем; - использовать промышленные протоколы для объединения ПЛК в сеть. - проводить расчеты параметров типовых электрических, пневматических и гидравлических схем узлов и устройств, разрабатывать несложные мехатронные системы; - оформлять техническую и технологическую документацию; - составлять структурные, функциональные и принципиальные схемы мехатронных систем; - рассчитывать основные технико-экономические показатели.	
---	--

Усвоенные знания:	
– правила техники безопасности при проведении монтажных и пуско-наладочных работ и испытаний мехатронных систем; – концепцию бережливого производства; – перечень технической документации на производство монтажа мехатронных систем; – нормативные требования по проведению монтажных работ мехатронных систем; – порядок подготовки оборудования к монтажу мехатронных систем; – технологию монтажа оборудования мехатронных систем; – принцип работы и назначение устройств мехатронных систем; – теоретические основы и принципы построения, структуру и режимы работы мехатронных систем; – правила эксплуатации компонентов мехатронных систем. – языки программирования и интерфейсы ПЛК; – технологии разработки алгоритмов управляющих программ ПЛК; – основы автоматического управления; – методы визуализации процессов управления и работы мехатронных систем; – методы отладки программ управления ПЛК; – методы организации обмена информацией между устройствами мехатронных систем с использованием промышленных сетей. – концепцию бережливого производства; – методы расчета параметров типовых электрических, пневматических и гидравлических схем; – физические особенности сред использования мехатронных систем; – типовые модели мехатронных	Экспертная оценка результатов деятельности студентов при тестировании, внеаудиторной самостоятельной работы и других видов текущего контроля

систем.	
---------	--

2.2 Форма промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине по дисциплине «Электротехника» - итоговая контрольная работа (4 семестр), спецификация которого содержится в данном комплекте ФОС.

Итоговая контрольная работа проводится за счет времени отведенного на изучение дисциплины.

Задание в итоговой контрольной работе состоит из теоретического вопроса и задачи.

Теоретические вопросы

1. Электрическое поле и его основные характеристики.
2. Закон Кулона.
3. Диэлектрическая проницаемость.
4. Напряжённость и потенциал электрического поля.
5. Электрическая ёмкость. Конденсаторы. Общая ёмкость при последовательном и параллельном соединении конденсаторов.
6. Сила тока. Плотность электрического тока.
7. Элементы электрических цепей. Источники и приёмники электрической энергии. Получение электрической энергии из других видов энергии.
8. Преобразование электрической энергии в другие виды энергии.
9. Электрическое сопротивление. Закон Ома. Измерение потенциалов в электрической цепи. Потенциальная диаграмма. Работа и мощность электрического тока.
10. Режимы работы электрических цепей.
11. Схемы замещения электрических цепей.
12. Последовательное, параллельное и смешанное соединение сопротивлений.
13. Законы Кирхгофа. Неразветвлённые и разветвлённые электрические цепи.
14. Расчёт электрических цепей методами узловых и контурных уравнений, эквивалентных сопротивлений (метод свёртывания цепи),
15. Преобразования «треугольника» и «звезды» сопротивлений, наложения токов, эквивалентного генератора, контурных токов.
16. Основные параметры, характеризующие магнитное поле. Закон Ампера. Закон Био — Савара.
17. Циркуляция магнитной индукции. Магнитные поля прямого провода, кольцевой и цилиндрической катушек.
18. Магнитный поток. Магнитное потокоцепление.
19. Индуктивность собственная и взаимная. Магнитные свойства вещества.

20. Напряжённость магнитного поля. Закон полного тока.
21. Получение синусоидальной ЭДС. Уравнения и графики синусоидальных величин. Векторные диаграммы. Действующая и средняя величины переменного тока.
22. Цепи с активным сопротивлением, индуктивностью, ёмкостью, реальной катушкой, реальным конденсатором.
23. Неразветвлённая цепь с реальным конденсатором и реальной катушкой. Схемы замещения.
24. Векторные диаграммы напряжений, треугольники сопротивлений и мощностей.
25. Режимы работы цепи. Резонанс напряжений. Волновое сопротивление.
26. Добротность контура. Цепь с параллельным соединением реального конденсатора и реальной катушкой.
27. Схемы замещения. Векторные диаграммы токов, треугольники проводимостей и мощностей.
28. Режимы работы цепи. Резонанс токов. Волновая проводимость.
29. Общие сведения о трёхфазных системах. Получение трёхфазной ЭДС.
30. Соединение «звездой» при симметричной нагрузке. Фазные и линейные напряжения и токи.
31. Соединение «треугольником» при симметричной нагрузке.
32. Фазные и линейные напряжения и токи. Мощность.
33. Общие сведения о несимметричных трёхфазных цепях. Основные причины появления несимметрии в трёхфазных системах.
34. Трёхфазные несимметричные цепи при соединении источника и приёмника «звездой». Смещение нейтрали.
35. Роль нулевого провода. Трёхфазные несимметричные цепи при соединении приёмника «треугольником».
36. Переменное вращающееся электромагнитное поле.
37. Общие сведения о пассивных и активных электронных цепях. Фильтры. Типы фильтров. Принцип работы пассивных фильтров. Принцип работы активных фильтров.
38. Электрофизические свойства полупроводников. Внутренняя структура полупроводника. Понятие «ковалентная связь» и её особенность. Свободные носители заряда в полупроводнике, понятие «дырка».
39. Собственная и примесная проводимость. Виды примесей. Зависимость проводимости примесных полупроводников от температуры.
40. Токи в полупроводниках: дрейфовый и диффузионный. Неравновесные носители заряда в полупроводнике.
41. Свойства контакта «полупроводник-полупроводник». Формирование p-n-перехода. Физические процессы.
42. Электрическое поле и его основные характеристики.
43. Закон Кулона.
44. Диэлектрическая проницаемость.
45. Напряжённость и потенциал электрического поля.

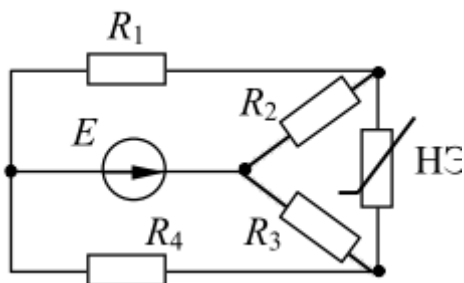
-

—

2. Соединение «треугольником» при симметричной нагрузке.
3. Фазные и линейные напряжения и токи. Мощность.
4. Общие сведения о несимметричных трёхфазных цепях. Основные причины появления несимметрии в трёхфазных системах.
5. Трёхфазные несимметричные цепи при соединении источника и приёмника «звездой». Смещение нейтрали.
6. Роль нулевого провода. Трёхфазные несимметричные цепи при соединении приёмника «треугольником».
7. Переменное вращающееся электромагнитное поле.
8. Общие сведения о пассивных и активных электронных цепях. Фильтры. Типы фильтров. Принцип работы пассивных фильтров. Принцип работы активных фильтров.
9. Электрофизические свойства полупроводников. Внутренняя структура полупроводника. Понятие «ковалентная связь» и её особенность. Свободные носители заряда в полупроводнике, понятие «дырка».
10. Собственная и примесная проводимость. Виды примесей. Зависимость проводимости примесных полупроводников от температуры.
11. Токи в полупроводниках: дрейфовый и диффузионный. Неравновесные носители заряда в полупроводнике.
12. Свойства контакта «полупроводник-полупроводник». Формирование p-n-перехода. Физические процессы.

Задачи

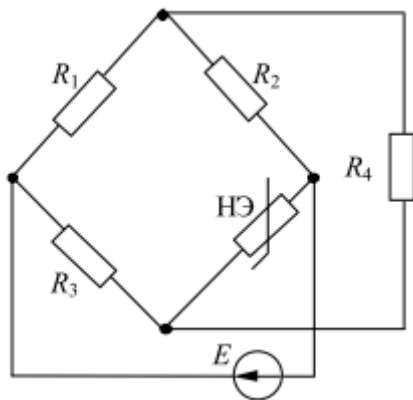
Задача 1



Определить ток в датчике (нелинейном элементе НЭ), если $E = 112,8 \text{ В}$, $R_1 = R_3 = 12 \text{ кОм}$, $R_2 = 6 \text{ кОм}$, $R_4 = 4 \text{ кОм}$. ВАХ нелинейного элемента:

$I, \text{ mA}$	0	1	2	3	5	10
$U, \text{ В}$	0	40	45	40	30	20

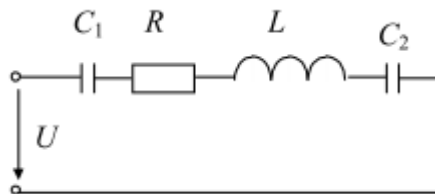
Задача 2



Определить ток нелинейного элемента (НЭ), если $E = 48 \text{ В}$, $R_1 = R_2 = R_4 = 6 \text{ кОм}$, $R_3 = 9 \text{ кОм}$. ВАХ нелинейного элемента:

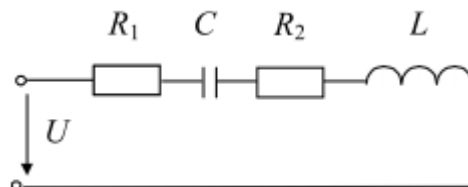
$I, \text{ mA}$	0	1	2	3	4	10
$U, \text{ В}$	0	10	20	12,5	5	5

Задача 3



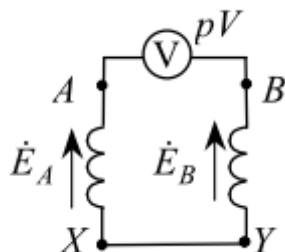
Определить напряжение на индуктивном элементе схемы, если $R_1 = 10 \text{ Ом}$, $C_1 = 100 \text{ мкФ}$, $C_2 = 20 \text{ мкФ}$, $U = 24 \text{ В}$, $L = 0,4 \text{ Гн}$, $f = 50 \text{ Гц}$.

Задача 4



Определить модуль полного комплексного сопротивления цепи, построить векторную диаграмму тока и напряжений, если $L = 0,2 \text{ Гн}$, $R_1 = 10 \text{ Ом}$, $C = 100 \text{ мкФ}$, $R_2 = 40 \text{ Ом}$, $U = 220 \text{ В}$, $f = 50 \text{ Гц}$.

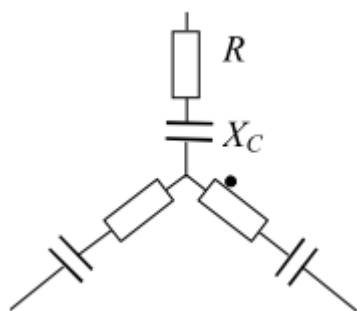
Задача 5



Для показанного соединения двух обмоток симметричного трехфазного генератора

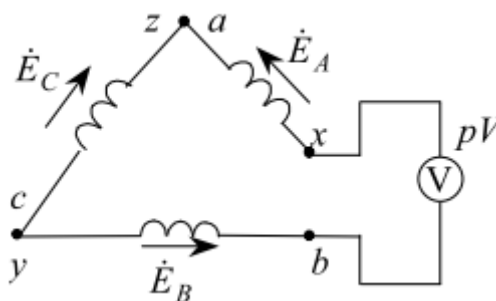
определить показание вольтметра, если $E_A = E_B = 220 \text{ В}$.

Задача 6



Определить активную мощность симметричного трехфазного потребителя, фазы которого соединены по схеме “звезда”. Напряжение сети 100 В , $R = 6 \text{ Ом}$, $X_C = 8 \text{ Ом}$. Построить векторную диаграмму токов и напряжений.

Задача 7



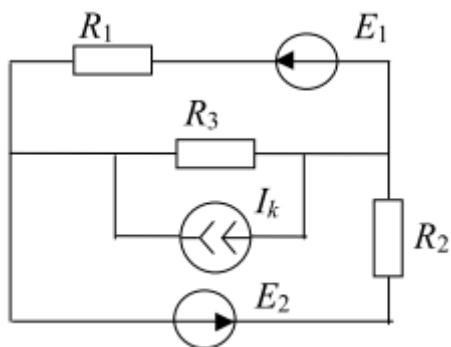
Чему равно показание вольтметра, подключенного к обмоткам симметричного трехфазного генератора по приведенной схеме, если фазная ЭДС равна 220 В . Построить векторную диаграмму и показать на ней вектор напряжения, измеряемого вольтметром.

Задача 8

Три катушки индуктивности, каждая с активным сопротивлением $R = 1,5 \text{ Ом}$ и индуктивным $X_L = 2 \text{ Ом}$, присоединены треугольником к трехфазной сети с линейным напряжением 220 В .

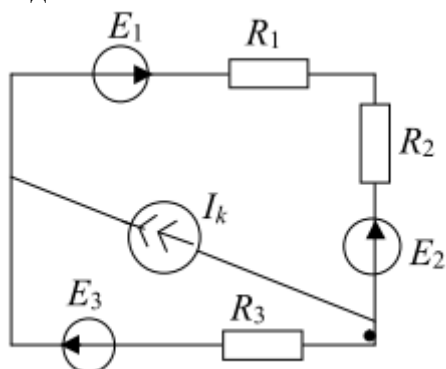
Вычислить фазные и линейные токи, а также активную мощность всей цепи. Построить векторную диаграмму.

Задача 9



Определить токи во всех ветвях схемы и составить баланс мощностей, если $E_1 = 4 \text{ В}$, $E_2 = 6 \text{ В}$, $I_k = 7 \text{ А}$, $R_1 = 1 \text{ Ом}$, $R_2 = R_3 = 2 \text{ Ом}$.

Задача 10



Рассчитать все токи, если $E_1 = 15 \text{ В}$, $E_2 = 13 \text{ В}$, $E_3 = 12 \text{ В}$, $I_k = 5 \text{ А}$, $R_1 = R_2 = 10 \text{ Ом}$, $R_3 = 2 \text{ Ом}$.

3. Система оценивания комплекта ФОС текущего контроля и промежуточной аттестации

При оценивании лабораторной, практической и самостоятельной работы обучающегося учитывается следующее:

- качество выполнения практической части работы;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

При оценивании ответа на вопросы дифференцированного зачета учитывается следующее:

- качество устных ответов на вопросы.

Критерии оценивания практических работ:

Оценка «5» (отлично) – за глубокое и полное овладение содержанием учебного материала, в котором обучающийся свободно и уверенно ориентируется; за умение практически применять теоретические знания, высказывать и обосновывать свои суждения. Оценка «5» (отлично) предполагает грамотное и логичное изложение ответа.

Оценка «4» (хорошо) – если обучающийся полно освоил учебный материал, владеет научно-понятийным аппаратом, ориентируется в изученном материале, осознанно применяет теоретические знания на практике, грамотно излагает ответ, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.

Оценка «3» (удовлетворительно) – если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности в применении теоретических знаний при ответе на практико-ориентированные вопросы; не умеет доказательно обосновать собственные суждения.

Оценка «2» (неудовлетворительно) – если обучающийся имеет разрозненные, бессистемные знания, допускает ошибки в определении базовых понятий, искажает их смысл; не может практически применять теоретические знания.

Тест оценивается по пятибалльной шкале следующим образом: стоимость каждого вопроса – 1 балл. За правильный ответ обучающийся получает 1 балл. За неверный ответ или его отсутствие баллы не начисляются.

Оценка «5» соответствует 86% – 100% правильных ответов.

Оценка «4» соответствует 73% – 85% правильных ответов.

Оценка «3» соответствует 53% – 72% правильных ответов.

Оценка «2» соответствует 0% – 52% правильных ответов.