



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»
(ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева)



Е.В. Хохлова

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

« 2024г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОП.02 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОНИКИ»

Специальность: 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника

(по отраслям)

Москва, 2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	3
2.	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3.	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	19
4.	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	21

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Область применения программы

Рабочая программа является частью программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) в соответствии с ФГОС СПО по специальности 15.02.10 «Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)».

1.2. Место дисциплины в структуре ППССЗ

Учебная дисциплина относится к общепрофессиональному циклу в структуре программы подготовки специалистов среднего звена.

1.3 Цели и требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование профессиональных компетенций:

ПК 1.1. Выполнять монтаж компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией.

ПК 1.3. Разрабатывать управляющие программы мехатронных систем в соответствии с техническим заданием.

ПК 3.1. Составлять схемы простых мехатронных систем в соответствии с техническим заданием.

ПК 4.3. Осуществлять настройку датчиков и исполнительных устройств мобильных робототехнических комплексов в соответствии с управляющей программой и техническим заданием.

ПК 5.1. Разрабатывать конструкции и схемы электрических подключений компонентов и модулей несложных мобильных робототехнических комплексов в соответствии с техническим заданием.

ПК 5.5. Производить замену и ремонт компонентов и модулей мобильных робототехнических комплексов в соответствии с технической документацией.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- принцип работы и назначение устройств мехатронных систем;
- методы организации обмена информацией между устройствами мехатронных систем с использованием промышленных сетей;
- физические особенности сред использования мехатронных систем;
- установка и выполнение всех требуемых настроек механических, электрических датчиков дополнительной конструкции;
- основные модели электрических схем при моделировании технических систем мобильной робототехники;
- принципы построение электрических схем;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- читать принципиальные структурные схемы, схемы автоматизации, схемы

соединений и подключений;

- использовать промышленные протоколы для объединения ПЛК в сеть;
- интерпретировать навыки построения электрических схем при помощи соответствующего теоретического аппарата;
- устранение наиболее распространенных проблем в случае обрыва связи контроллера и робота.

1.4. Количество часов на освоение программы дисциплины

Максимальной учебной нагрузки обучающегося - 70 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы	70
в том числе:	
теоретическое обучение	20
практические занятия	46
самостоятельная работа	4
промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета (4 семестр)	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Электротехника и основы электроники»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы	Уровень усвоения
1	2	3	4	5
Раздел 1. Электрическое поле		4		
Тема 1.1. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Электрический ток	<p>Содержание учебного материала</p> <p>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.</p> <p>2. Общие сведения об электрическом токе. Сила тока. Плотность электрического тока.</p>	2	ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 3.1, ПК 4.3, ПК 5.1, ПК 5.5	1
	<p>Самостоятельная работа обучающихся</p> <p>1. Решение задач на расчёт электрических полей по заданным параметрам; решение задач на расчёт электрических цепей с различным соединением конденсаторов.</p>	2		3

Раздел 2. Электрические цепи постоянного тока		6		
Тема 2.1. Простые и сложные электрические цепи постоянного тока	Практическое занятие 1. Экспериментальная проверка закона Ома. 2. Выполнение измерений потенциалов в электрической цепи, построение потенциальной диаграммы. 3. Изучение распределения токов и напряжения при последовательном и параллельном соединениях резисторов. 4. Изучение распределения токов и напряжения при смешанном соединении резисторов. 5. Изучение законов Кирхгофа для многоконтурных цепей. 6. Опытная проверка принципа наложения токов. 7. Опытная проверка метода эквивалентного генератора.	6	ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 3.1, ПК 4.3, ПК 5.1, ПК 5.5	2
Раздел 3. Магнитное поле		6		
Тема 3.1. Магнитные цепи и электромагнитная индукция	Практическое занятие 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 потокосцепление. Индуктивность собственная и взаимная. Магнитные свойства вещества. Напряжённость магнитного поля. Закон полного тока.	4	ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 3.1, ПК 4.3, ПК 5.1, ПК 5.5	2

	<p>Явление магнитного гистерезиса.</p> <p>2. Магнитные цепи. Расчёт неразветвлённой однородной магнитной цепи. Магнитное сопротивление.</p> <p>Магнитодвижущая сила. Расчёт разветвлённой однородной магнитной цепи. Узловые и контурные уравнения магнитной цепи.</p> <p>3. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца.</p> <p>Силы Лоренца. Взаимодействие сил Лоренца и Кулона.</p> <p>Индукционная электродвижущая сила (далее — ЭДС).</p> <p>Правило правой руки. ЭДС самоиндукции и взаимоиндукции.</p>		
	<p>Самостоятельная работа обучающихся</p> <p>1. Решение задач на расчёт магнитных полей с помощью законов Ампера и Био — Савара.</p> <p>2. Выполнение расчёта неоднородных неразветвлённых и однородных разветвлённых магнитных цепей по заданным параметрам.</p> <p>3. Работа с учебной литературой по определению основных отличительных особенностей статических, стационарных электрических и магнитных полей</p>	2	3
Раздел 4. Электрические цепи переменного тока	12		

<p>Тема 4.1. Основные сведения о синусоидальном электрическом токе. Элементы и параметры электрических цепей переменного тока</p>	<p>Практическое занятие</p> <p>1. Получение синусоидальной ЭДС. Уравнения и графики синусоидальных величин. Векторные диаграммы. Действующая и средняя величины переменного тока.</p> <p>2. Цепи с активным сопротивлением, индуктивностью, ёмкостью, реальной катушкой, реальным конденсатором.</p>	<p>2</p>	<p>ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 3.1, ПК 4.3, ПК 5.1, ПК 5.5</p>	<p>2</p>
<p>Тема 4.2. Резонанс в электрических цепях</p>	<p>Содержание учебного материала</p> <p>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.</p>	<p>2</p>	<p></p>	<p>1</p>

Тема 4.3. Трёхфазные цепи	Содержание учебного материала <p>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.</p>	2	ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 3.1, ПК 4.3, ПК 5.1, ПК 5.5	1
--	--	---	--	---

Тема 4.4. Переходные процессы в электрических цепях	Практическое занятие <ol style="list-style-type: none"> 1. Применение символический метода расчёта электрических цепей переменного тока. 2. Исследование цепи переменного тока с последовательным соединением активного и реактивного элементов, с параллельным соединением активного и реактивного элементов. 3. Исследование электрической цепи переменного тока с последовательным и параллельным соединением катушки индуктивности и конденсатора. Изучение резонанса напряжений, резонанса тока. 4. Измерение параметров индуктивно связанных катушек. 5. Исследование трёхфазной цепи при соединении потребителей «звездой» и «треугольником». 6. Изучение переходных процессов заряда и разряда конденсатора. 	6	ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 3.1, ПК 4.3, ПК 5.1, ПК 5.5	2
Раздел 5. Электронные пассивные и активные цепи		2		
Тема 5.1. Пассивные и активные электронные цепи. Фильтры	Содержание учебного материала <ol style="list-style-type: none"> 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. 	2	ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 3.1, ПК 4.3, ПК 5.1, ПК 5.5	1
Раздел 6. Физические основы полупроводниковых приборов		4		

<p>Тема 6.1. Электрофизические свойства полупроводников</p>	<p>Практическое занятие</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>3. Основные группы электрических контактов и требования к ним. Свойства контакта «полупроводник-полупроводник». Формирование р-п-перехода. Физические процессы. Ширина и потенциальный барьер р-п-перехода.</p> <p>4. Свойства р-п-перехода при наличии внешнего напряжения. Прямое и обратное включение р-п-перехода. Физические процессы: явления инжекции и экстракции носителей. Вольт-амперная характеристика (ВАХ) р-п-перехода. Понятие «пробой р-п-перехода». Виды пробоя.</p> <p>5. Температурные и частотные свойства р-п-перехода. Влияние температуры на ВАХ р-п-перехода. Барьерная и диффузионная ёмкость р-п-перехода, их влияние на частотные свойства р-п-перехода.</p>	4	<p>ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 3.1, ПК 4.3, ПК 5.1, ПК 5.5</p>	2
--	---	---	---	---

Раздел 7. Полупроводниковые приборы		10		
Тема 7.1. Полупроводниковые диоды	Практическое занятие 1. Исследование характеристики и параметров полупроводниковых диодов. 2. Исследование характеристики и параметров стабилитрона	2	ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 3.1, ПК 4.3, ПК 5.1, ПК 5.5	2
Тема 7.2. Биполярные и полевые (униполярные) транзисторы	Практическое занятие 1. Исследование характеристик и параметров биполярного транзистора, включённого по схеме с ОЭ. 2. Исследование характеристик и параметров биполярного транзистора, включённого по схеме с ОБ. 3. Исследование характеристик и параметров полевого транзистора с управляющим переходом по схеме с ОЗ. 4. Исследование характеристик и параметров полевого транзистора МДП-структуры.	4		2
Тема 7.3. Тиристоры и оптоэлектронные приборы	Практическое занятие 1. Исследование характеристики и параметров тиристора. 2. Исследование характеристики и параметров фотодиода.	4		2

Раздел 8. Основы микроэлектроники		2		
Тема 8.1. Интегральные схемы. Основные понятия и типы	Содержание учебного материала <p>1. Место микроэлектроники в сфере высоких технологий. Классификации интегральных микросхем. Понятия «интегральная схема» и «серия». Система обозначения аналоговых и цифровых интегральных схем.</p> <p>2. Общие понятия о технологиях изготовления интегральных схем. Особенности элементов плёночных, гибридных, полупроводниковых интегральных схем. Аналоговые интегральные схемы. Функциональные интегральные микросхемы. Особенности схемотехники. Применение интегральных схем.</p>	2	ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 3.1, ПК 4.3, ПК 5.1, ПК 5.5	1
Раздел 9. Усилители и генераторы		14		
Тема 9.1. Электронные усилители и усилители переменного напряжения и тока	Содержание учебного материала <p>1. Общие сведения об электронных усилителях. Классификация. Основные технические показатели усилителей</p> <p>2. Обратные связи (ОС) в усилителе. Влияние ОС на основные показатели усилителя. Понятие «устойчивость усилителя»</p> <p>3. Усилитель напряжения. Каскад усиления. Общие принципы построения каскада усиления. Динамические характеристики, их виды и назначения. Понятие «рабочая</p>	2	ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 3.1, ПК 4.3, ПК 5.1, ПК 5.5	1

	<p>точка». Способы задания положения рабочей точки. Режимы работы усилительных элементов в схеме. Методы температурной стабилизации положения рабочей точки</p> <p>4. Усилительные каскады на биполярном транзисторе по схеме с ОЭ, ОБ и полевом транзисторе по схеме с ОЗ, ОИ. Принципы построения. Анализ работы схем, назначение элементов</p> <p>5. Усилители мощности. Применение усилителей. Требования к усилителям мощности. Типы и принципы построения каскадов усиления</p> <p>6. Многокаскадные усилители. Особенности построения схем. Межкаскадные связи. Основные регулировки в усилителях. Усилители в интегральном исполнении.</p>		<p>ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 3.1, ПК 4.3, ПК 5.1, ПК 5.5</p>	
	<p>Практическое занятие</p> <p>1. Исследование усилителя напряжения звуковой частоты.</p> <p>2. Исследование двухтактного усилителя мощности.</p>	4		2
<p>Тема 9.2.</p> <p>Усилители переменного тока и операционные усилители</p>	<p>Практическое занятие</p> <p>1. Исследование усилителя переменного тока</p> <p>2. Исследование схемы суммирования напряжения на операционном усилителе.</p>	4		2
<p>Тема 9.3.</p> <p>Специальные виды усилителей и генераторы</p>	<p>Содержание учебного материала</p> <p>1. Широкополосные усилители. Основные требования к широкополосным усилителям. Схема коррекции амплитудно-частотных характеристик (АЧХ) и</p>	2		1

	<p>переходной характеристики</p> <p>2. Повторители напряжения. Назначение повторителей напряжения. Принцип построения на полевом и биполярном транзисторах. Основные особенности повторителей напряжения</p> <p>3. Избирательные и резонансные усилители. Особенности схемотехники усилителей. Области применения усилителей</p> <p>4. Генераторы гармонических колебаний: RC- и LC- генераторы. Особенности построения генераторов. Применение генераторов. Автогенераторы. Разновидности схем автогенераторов. Виды стабилизации частоты колебаний.</p>			
	<p>Практическое занятие</p> <p>1. Исследование эмиттерного и истокового повторителей напряжения.</p>	2		2
Раздел 10. Импульсные и цифровые устройства		6		
<p>Тема 10.1.</p> <p>Электронные ключи и формирователи импульсов</p>	<p>Содержание учебного материала</p> <p>1. Описание сигналов и процессов в импульсных устройствах. Параметры и характеристики импульсов. Электронные ключи. Типы. Транзисторные ключи. Электронные ключи на различных базовых элементах. Методы повышения быстродействия электронных ключей</p> <p>2. Формирователи импульсов. Ограничители амплитуды</p>	2	<p>ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 3.1, ПК 4.3, ПК 5.1, ПК 5.5</p>	1

	<p>импульсов. Триггеры как бистабильные ключи и формирователи импульсов</p> <p>3. Классификация импульсных генераторов. Принципы построения и работы основных типов импульсных генераторов. Специальные импульсные интегральные схемы генераторов и таймеров.</p>		<p>ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 3.1, ПК 4.3, ПК 5.1, ПК 5.5</p>	
	<p>Практическое занятие</p> <p>1. Исследование работы мультивибратора на транзисторах.</p>	2		2
<p>Тема 10.2. Цифровые устройства</p>	<p>Содержание учебного материала</p> <p>1. Общие сведения о цифровых устройствах. Типы цифровых устройств. Комбинационные цифровые устройства. Последовательные цифровые устройства. Понятие «цифровые автоматы». Применение цифровых устройств</p> <p>2. Аналого-цифровые (АЦП) и цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП). Назначение преобразователей. Области применения преобразователей. Основные свойства преобразователей. Классификация и основные характеристики преобразователей</p>	2		1
<p>Раздел 11. Источники питания и преобразователи</p>		4		
<p>Тема 11.1. Выпрямители и преобразователи. Стабилизаторы</p>	<p>Содержание учебного материала</p> <p>1. Источники питания. Классификация источников питания. Состав и основные параметры. Выпрямители. Типы выпрямителей. Инверторы. Преобразователи</p>	2	<p>ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 3.1, ПК 4.3, ПК 5.1, ПК 5.5</p>	1

напряжения и тока	напряжения и частоты. Принцип работы. Применение преобразователей.			
	2. Типы стабилизаторов. Назначение стабилизаторов. Линейные стабилизаторы напряжения. Структурные схемы. Принцип работы линейных стабилизаторов. Импульсные стабилизаторы. Структурные схемы, принцип работы, основные особенности импульсных стабилизаторов.			
Практическое занятие		2		2
Всего:	1. Исследование работы мостовой схемы выпрямления.	70		

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению обучения по дисциплине

При реализации образовательной программы по направлению подготовки 15.02.10 «Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)» используются следующие компоненты материально-технической базы для изучения дисциплины.

Учебная аудитория 38 и 18 на 30 посадочных мест для проведения учебных занятий всех видов (в т.ч. практической подготовки обучающихся), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации по адресу ул. Прянишникова д.14 стр. 6 учебный корпус 21. Персональный компьютер с выходом в интернет, экран для проектора, доска маркерная, проектор, 2 колонки, учебные столы, ученические стулья, клавиатура, компьютерная мышь, наглядные пособия, плакаты

Лекционные аудитории 31 и 15 -120 посадочных мест. Персональный компьютер с выходом в интернет, экран для проектора, доска маркерная, проектор, 2 колонки, учебные столы, ученические стулья, клавиатура, компьютерная мышь, наглядные пособия, плакаты, стенды по адресу ул. Прянишникова д.14 стр. 6 учебный корпус 21. Помещение для самостоятельной работы обучающихся, аудитория 6, с выходом в сеть «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета по адресу ул. Прянишникова д.14 стр. 6 учебный корпус 21, специализированная мебель: столы ученические – 6 шт., стулья – 12. Технические средства обучения и материалы: Персональные компьютеры с выходом в интернет – 6 шт.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся – Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова по адресу Лиственничная аллея, 2, корп. 1, – читальные-компьютерные залы (на 50 посадочных мест) с выходом в интернет.

Перечень необходимых комплектов лицензионного программного обеспечения.

Microsoft Office (Microsoft Office Excel, Microsoft Office Word, Microsoft Office PowerPoint, Microsoft Access 2007), Операционная система Microsoft Windows 10, ZIP, Google Chrome, Adobe Reader, Skype, Microsoft Office 365, Антивирус Касперский.

3.2. Учебная литература и ресурсы информационно-образовательной среды университета, включая перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Основная литература:

1. Кузовкин, В. А. Электротехника и электроника : учебник для среднего профессионального образования / В. А. Кузовкин, В. В. Филатов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 433 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17711-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru>
2. Евдокимов, А. П. Электроника: учебное пособие / А. П. Евдокимов, Р. А. Евдокимов. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2018. — 116 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. Режим доступа: для авториз.

пользователей.

3. Электрические цепи переменного тока: методические указания / составители В. А. Скорняков [и др.]. — Санкт-Петербург: СПбГЛТУ, 2018. — 36 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. Режим доступа: для авториз. пользователей

Дополнительные источники

1. Данилов, И. А. Электротехника в 2 ч. Часть 1 : учебное пособие для среднего профессионального образования / И. А. Данилов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 426 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09567-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/455749>

2. Данилов, И. А. Электротехника в 2 ч. Часть 2 : учебное пособие для среднего профессионального образования / И. А. Данилов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 251 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09565-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/455750>

Учебно-методические материалы:

1. Иванова, Л. В. Deutsch im Energiebereich : учебное пособие / Л. В. Иванова. — Оренбург: ОГУ, 2019. — 103 с. — ISBN 978-5-7410-2313-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Электрические цепи переменного тока: методические указания / составители В. А. Скорняков [и др.]. — Санкт-Петербург: СПбГЛТУ, 2018. — 36 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. Режим доступа: для авториз. пользователей.

Интернет - ресурсы

- 1.Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» - <https://cyberleninka.ru/>
- 2.Сетевая электронная библиотека аграрных вузов - <https://e.lanbook.com/books>
- 3.Электронно-библиотечная система РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева (далее ЭБС) сайт www.library.timacad.ru

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Формы и методы контроля и оценки результатов обучения

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p>Профессиональные компетенции:</p> <p>ПК 1.1. Выполнять монтаж компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией.</p> <p>ПК 1.3. Разрабатывать управляющие программы мехатронных систем в соответствии с техническим заданием.</p> <p>ПК 3.1. Составлять схемы простых мехатронных систем в соответствии с техническим заданием.</p> <p>ПК 4.3. Осуществлять настройку датчиков и исполнительных устройств мобильных робототехнических комплексов в соответствии с управляющей программой и техническим заданием.</p> <p>ПК 5.1. Разрабатывать конструкции и схемы электрических подключений компонентов и модулей несложных мобильных робототехнических комплексов в соответствии с техническим заданием.</p> <p>ПК 5.5. Производить замену и ремонт компонентов и модулей мобильных робототехнических комплексов в соответствии с технической документацией.</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none">- принцип работы и назначение устройств мехатронных систем;- методы организации обмена информацией между устройствами мехатронных систем с использованием промышленных сетей;- физические особенности сред использования мехатронных систем;- установка и настроек датчиков дополнительной конструкции; выполнение всех требуемых механических, электрических- основные модели электрических схем при моделировании технических систем мобильной робототехники;- принципы построение электрических схем; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">- читать принципиальные структурные схемы, схемы автоматизации, схемы соединений и подключений;- использовать промышленные протоколы для объединения ПЛК в сеть;- интерпретировать навыки построения электрических схем;- устранение наиболее распространенных проблем в	<p>Текущий контроль:</p> <ul style="list-style-type: none">- опрос устный;- тестирование;- выполнение практической работы- выполнение лабораторной работы <p>Оценка результатов выполнения самостоятельной работы</p> <p>Промежуточная аттестация в форме: 4 семестр – дифференцированный зачет</p> <p>Метод проведения промежуточной аттестации 4 семестра: выполнение комплексного задания</p>

случае обрыва связи контроллера и робота.

4.2. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Показатели и критерии оценивания компетенций

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания содержатся в приложении 1.

Контрольные и тестовые задания

Контрольные задания содержатся в приложении 1.

Методические материалы

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, характеризующих формирование компетенций, содержатся в приложении 1.

**Контрольно-оценочные средства
для проведения промежуточной аттестации по дисциплине
ОП.02 Электротехника и основы электроники**

1.1. Форма промежуточной аттестации: Дифференцированный зачет (4 семестр).

1.2. Система оценивания результатов выполнения заданий

Оценивание результатов выполнения заданий промежуточной аттестации осуществляется на основе следующих принципов:

достоверности оценки – оценивается уровень сформированности знаний, умений, практического опыта, общих и профессиональных компетенций, продемонстрированных обучающимися в ходе выполнения задания;

адекватности оценки – оценка выполнения заданий должна проводиться в отношении тех компетенций, которые необходимы для эффективного выполнения задания;

надежности оценки – система оценивания выполнения заданий должна обладать высокой степенью устойчивости при неоднократных оценках уровня сформированности знаний, умений, практического опыта, общих и профессиональных компетенций обучающихся;

комплексности оценки – система оценивания выполнения заданий должна позволять интегративно оценивать общие и профессиональные компетенции обучающихся;

объективности оценки – оценка выполнения конкурсных заданий должна быть независимой от особенностей профессиональной ориентации или предпочтений преподавателей, осуществляющих контроль или аттестацию.

При выполнении процедур оценки заданий используются следующие основные методы:

- метод расчета первичных баллов;
- метод расчета сводных баллов.

Результаты выполнения заданий оцениваются в соответствии с разработанными критериями оценки.

Используется пятибалльная шкала для оценивания результатов обучения.

Перевод пятибалльной шкалы учета результатов в пятибалльную оценочную шкалу:

Оценка	Количество баллов, набранных за выполнение теоретического и практического задания, средний балл по итогам аттестации
Оценка 5 «отлично»	4,6-5
Оценка 4 «хорошо»	3,6-4,5
Оценка 3 «удовлетворительно»	3-3,5
Оценка 2 «неудовлетворительно»	≤ 2,9

1.3. Контрольно-оценочные средства

1.3.1 Задание:

1. Ответить на два вопроса.

2. Выполнить практическое задание.

Примерные вопросы для собеседования

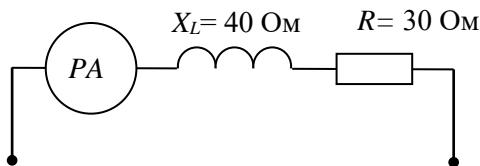
1. Электрическое поле. Основные понятия и характеристики.
2. Электроемкость, конденсаторы.
3. Энергия заряженного конденсатора.
4. Последовательное и параллельное включение конденсаторов.
5. Электрический ток.
6. Закон Ома для участка цепи.
7. Закон Ома для полной цепи.
8. Электродвижущая сила. Электрическое напряжение.
9. Электрическое сопротивление. Зависимость сопротивления от температуры.
10. Электрическая проводимость. Резистор.
11. Последовательное соединение резисторов.
12. Параллельное соединение резисторов.

13. Применение метода свертывания при расчете электрических цепей.
 14. Применение метода эквивалента при расчете электрических цепей.
 15. Источники электрической энергии.
 16. Идеальный источник ЭДС.
 17. Идеальный источник тока.
 18. Закон Джоуля – Ленца.
 19. Потери напряжения в проводах.
 20. Потери напряжения на переходных сопротивлениях контактов.
 21. Энергия и мощность электрической цепи. Баланс мощностей. КПД
 22. Законы Кирхгофа. Методы расчета электрических цепей.
 23. Магнитное поле и его характеристики.
 24. Магнитные материалы.
 25. Полный предельный цикл гистерезиса.
 26. Магнитные цепи.
 27. Электромагнитная индукция. Закон электромагнитной индукции. ЭДС самоиндукции, взаимоиндукции.
 28. Получение синусоидальной ЭДС.
 29. Характеристики переменного тока.
 30. Электрическая цепь переменного тока с активным сопротивлением.
 31. Электрическая цепь переменного тока с катушкой индуктивности.
 32. Электрическая цепь переменного тока с емкостью.
 33. Электрическая цепь переменного тока с активным сопротивлением и емкостью.
 34. Электрическая цепь переменного тока с активным сопротивлением и катушкой индуктивности.
 35. Резонанс напряжений
 36. Резонанс токов.
 37. Коэффициент мощности в цепи переменного тока.
 38. Компенсация реактивной мощности в цепях переменного тока.
 39. Трехфазные электрические цепи.
 40. Измерение основных электрических величин. Методы и погрешности измерений.
- Электроизмерительные приборы, классы точности и изоляции.
41. Назначение, принцип действия и устройство однофазного трансформатора. Режимы работы трансформатора.
 42. Электрические машины переменного тока.
 43. Электрические машины постоянного тока.
 44. Энергосистемы, сетевое хозяйство, электростанции и подстанции.
 45. Электрофизические свойства полупроводников Электроизоляционные материалы.
 46. Электронно-дырочный переход.
 47. Однофазные выпрямители.
 48. Полупроводниковые диоды: классификация, свойства, область применения.
 49. Полупроводниковые стабилитроны: классификация, свойства, область применения.
 50. Устройство и принцип действия однополупериодного выпрямителя.
 51. Устройство и принцип действия двухполупериодных выпрямителей.
 52. Биполярные транзисторы, назначение и область применения.
 53. Включение транзистора по схеме с общим эмиттером.
 54. Включение транзистора по схеме с общей базой.
 55. Включение транзистора в схеме с общим коллектором.
 56. Полупроводниковый усилитель электрических сигналов.
 57. Двухтактный выходной каскад усилителя мощности.
 58. Генераторы электрических сигналов.
 59. Мультивибратор.

Примерные практические задания:

1. Собрать цепь с последовательным соединением активного и индуктивного сопротивлений с приборами для измерения тока, напряжения и активной мощности. Измерить силу тока, напряжение, мощность. Рассчитать параметры цепи.

2. Собрать цепь с последовательным соединением активного и емкостного сопротивлений с приборами для измерения тока, напряжения и активной мощности. Измерить силу тока, напряжение, мощность. Рассчитать параметры цепи.
3. Собрать цепь соединения резисторов «звездой» с приборами для измерения тока и напряжения. Измерить силу тока, напряжение. Рассчитать параметры цепи.
4. Собрать цепь соединения резисторов «треугольником» с приборами для измерения тока и напряжения. Измерить силу тока, напряжение. Рассчитать параметры цепи.
5. Собрать электрическую цепь, измерить силу тока; рассчитать активную и реактивную мощность.



1.3.2. Критерии оценки

Максимальное количество баллов за выполнение задания «Собеседование по вопросам» – 2 балла.

Оценка за задание «Собеседование по вопросам» определяется суммированием баллов в соответствии с результатами собеседования по 2 вопросам. Верный ответ на один вопрос оценивается в 1 балл.

	Критерии оценки к теоретическому заданию	Баллы за критерии оценки
		Максимальный балл – 1 балла
1	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрирует глубокое, полное знание и понимание физической сущности рассматриваемых явлений и законов; - дает точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий, физических величин и их единиц измерения; - верно оформляет сопутствующие ответу записи формул, графики, рисунки, схемы; - при ответе демонстрирует самостоятельность суждений, приводит верные аргументы, делает правильные выводы; - последовательно, чётко, связно, логично и безошибочно излагает учебный материал, правильно и обстоятельно отвечает на сопутствующие вопросы 	1
2	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрирует знание и понимание физической сущности рассматриваемых явлений и законов, испытывает несущественные затруднения в выявлении взаимосвязи физических явлений, закономерностей; - в основном правильно, без изменения основной сути, дает определения понятий, используются научные термины при истолковании законов, теорий, физических величин и их единиц измерения; - верно, но с незначительными ошибками выполняет записи формул, графики, рисунки, схемы; - при ответе демонстрирует самостоятельность суждений, выводы верные, но недостаточно аргументированы; - в определенной логической последовательности учебный материал излагает, при ответе на вопрос допускает несущественные ошибки и (или) не более двух недочетов, которые студент может исправить самостоятельно при требовании преподавателя; дает правильные ответы на сопутствующие вопросы 	0,6
3	<ul style="list-style-type: none"> - раскрывает основное содержание учебного материала, но обнаруживаются существенные пробелы в понимании взаимосвязи физических явлений и закономерностей; 	0,3

	<ul style="list-style-type: none"> - допускает ошибки в определении и истолковании основных понятий, законов, теорий, физических величин и их единиц измерения, которые может исправить самостоятельно или при небольшой помощи преподавателя; - с существенными ошибками выполняет запись формул, графиков, рисунков, схем, которые студент после замечания устраниет самостоятельно; - самостоятельно формулирует ответ на вопрос, приводит частично верные аргументы, отдельные выводы нельзя считать верными и обоснованными; - нарушена логическая последовательность изложения учебного материала, при ответе на вопрос допущена одна грубая ошибка и (или) более двух недочетов; студент испытывает значительные затруднения, отвечая на сопутствующие вопросы 	
4	<ul style="list-style-type: none"> - студент не может объяснить физической сущности рассматриваемых явлений и законов, выявить взаимосвязи физических явлений и закономерностей; - не знает или дает неверное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий, физических величин и их единиц измерения; - не верно выполняет запись формул, графиков, рисунков, схем 	0
	ИТОГО	1

Максимальное количество баллов за выполнение практического задания –3 балла.

№	Критерии оценки к практическому заданию	Баллы за критерии оценки
		Максимальный балл - 3балла
1	Составление электрической схемы вручную Верно начерчена электрическая схема.	0,4
2	Составление электрической схемы с помощью ПК Верно составлена электрическая схема с помощью ПК.	0,4
3	Сборка схемы Верно, и в полном объеме выполнена сборка схемы.	0,4
4	Последовательность сборки электрической цепи Соблюдена последовательность сборки электрической цепи.	0,2
5	Измерение электрических параметров схемы Верно выполнено измерение электрических параметров схемы	0,4
6	Проверка правильности режима работы электрической цепи Выполнена проверка правильности режима работы электрической цепи.	0,4
7	Расчет параметров элементов схемы Верно выполнен расчет параметров элементов схемы.	0,4
8	Соблюдение мер безопасности Работа выполнена с соблюдением требования техники безопасности	0,4
	ИТОГО	3