

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

«24»

03

2026

Г.Ю. Нагорная



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Электроника и микропроцессорная техника

Уровень образовательной программы _____ бакалавриат _____

Направление подготовки _____ 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника _____

Направленность (профиль) Электротехнические комплексы мехатронных и
робототехнических систем _____

Форма обучения _____ очная _____

Срок освоения ОП _____ 4 года _____

Институт _____ Инженерный _____

Кафедра разработчик РПД _____ Электроснабжение _____

Выпускающая кафедра _____ Мехатронные и робототехнические системы _____

Начальник
учебно-методического управления

Семенова Л.У.

Директор института

Павленко Е.Н.

Заведующий выпускающей кафедрой

Малсугенов Р.С.

Черкесск, 2026

Содержание

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	3
3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ	4
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
4.1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ	5
4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	6
4.2.1. Разделы (темы) дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля	6
4.2.2. Лекционный курс	6
4.2.3. Лабораторный практикум	10
4.2.4. Практические занятия	11
4.3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ	14
5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	15
5.1. Методические указания для подготовки обучающихся к лекционным занятиям	15
5.2. Методические указания для подготовки обучающихся к лабораторным занятиям	16
5.3. Методические указания для подготовки обучающихся к практическим занятиям	16
5.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся	16
6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	17
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	18
7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы	18
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	18
7.3. Информационные технологии, лицензионное программное обеспечение	18
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	19
8.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий	19
8.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся	19
8.3. Требования к специализированному оборудованию	19
9. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ	20
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	21
1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	22
2. Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины	22
3. Показатели, критерии и средства оценивания компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины	23
4. Комплект контрольно-оценочных средств по дисциплине	25
5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания компетенции	32

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Электроника и микропроцессорная техника» являются:

- изучение структуры и принципов функционирования электронных и микропроцессорных устройств роботов;
- изучение основ расчета и проектирования электронных и микропроцессорных устройств роботов,
- знакомство студентов с конструктивными особенностями электронных и микропроцессорных устройств роботов.

При этом *задачами* дисциплины являются:

- изучение основных понятий электронных и микропроцессорных устройств роботов;
- освоение теории электронных и микропроцессорных устройств роботов;
- овладение методами расчета и проектирования электронных и микропроцессорных устройств роботов;
- развитие умений по рациональному выбору элементов электронных и микропроцессорных устройств роботов;
- формирование навыков решения задач при проектировании электронных и микропроцессорных устройств роботов;
- формирование представлений у студентов о путях развития и совершенствования электронных и микропроцессорных устройств роботов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1. Дисциплина «Электроника и микропроцессорная техника» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений, имеет тесную связь с другими дисциплинами.

2.2. В таблице приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП.

Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
1.	Теоретические основы электротехники	Программное обеспечение мехатронных устройств и роботов

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Планируемые результаты освоения образовательной программы (ОП) – компетенции обучающихся определяются требованиями стандарта по направлению подготовки и формируются в соответствии с матрицей компетенций ОП

№ п/п	Номер/ индекс компетенции	Наименование компетенции (или ее части)	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:
1	2	3	4
1.	ПК-5	Способен проводить эксперименты на действующих макетах, образцах мехатронных и робототехнических систем по заданным методикам, а также вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных пакетов, обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств	ПК 5.1. Проводит эксперименты на действующих макетах, образцах мехатронных и робототехнических систем по заданным методикам с дальнейшей обработкой и интерпретацией полученных данных ПК 5.2. Проводит вычислительные эксперименты для исследования математических моделей элементов мехатронных и робототехнических систем с использованием специальных программных средств ПК 5.3. Составляет отчеты (разделы отчетов), элементы конструкторской документации по теме или по результатам проведенных экспериментов, наблюдений, измерений

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр	
		№ 4	
1	2	3	
Аудиторная контактная работа (всего)	72	72	
В том числе:			
Лекции (Л)	18	18	
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)	18	18	
Лабораторные работы (ЛР)	36	36	
Внеаудиторная контактная работа	2	2	
В том числе индивидуальные групповые консультации	2	2	
Самостоятельная работа обучающегося (СРО)** (всего)	70	70	
<i>Работа с книжными и электронными источниками</i>	28	28	
<i>Подготовка к тестированию</i>	26	26	
<i>Подготовка к промежуточному контролю</i>	16	16	
Промежуточная аттестация	экзамен (Э)	Э (36)	Э (36)
	в том числе:		
	Прием экз., час.	0,5	0,5
	Консультация, час.	2	2
	СРО, час.	33,5	33,5
ИТОГО: Общая трудоемкость	часов	180	180
	зач. ед.	5	5

4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.2.1. Разделы (темы) дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

Очная форма обучения

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела (темы) дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающегося (в часах)					Формы текущей и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	СР	все го	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	4	Раздел 1. Аналоговая электроника и силовая электроника	6	12	6	22	46	Тестовый контроль
2.		Раздел 2. Цифровая электроника и логические устройства	6	12	6	24	48	Тестовый контроль
3.		Раздел 3. Интерфейсы и системный подход	6	12	6	24	48	Тестовый контроль
4.		Внеаудиторная контактная работа					2	Индивидуальные и групповые консультации
5.		Промежуточная аттестация					36	Экзамен
ИТОГО:			18	36	18	70	180	

4.2.2. Лекционный курс

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы лекции	Содержание лекции	Всего часов		
				5	6	7
1	2	3	4	5	6	7
Семестр 4				ОФО	ОЗФО	ЗФО
1.	Раздел 1. Аналоговая электроника и силовая электроника	Введение и полупроводниковые приборы	Обзор роли электроники в мехатронных и робототехнических системах (МРС). Физические основы полупроводников. Устройство, принцип действия, вольт-амперные характеристики, основные параметры и схемы включения диодов (выпрямительных,	2	-	-

			стабилитронов, светодиодов). Устройство, принцип действия, режимы работы (отсечки, усиления, насыщения), схемы включения (ОЭ, ОК, ОБ) биполярных (БТ) и полевых (ПТ) транзисторов. Сравнительный анализ БТ и ПТ.			
2.		Усилители и силовые ключи	Принцип действия, основные характеристики (K_u , $K_{осс}$, $U_{см}$) и типовые схемы на операционных усилителях (ОУ): инвертирующий, неинвертирующий усилитель, сумматор, дифференциальный каскад. Тиристоры и симисторы: устройство, принцип включения и выключения, ВАХ, применение в цепях переменного тока. Основы схем управления двигателями постоянного тока: H-мост, широтно-импульсная модуляция (ШИМ).	2	-	-
3.		Источники питания и преобразователи	Классификация источников питания. Принцип действия, топологии (понижающая, повышающая, инвертирующая) и ключевые элементы импульсных источников питания (ИИП). Преобразователи частоты (ПЧ) для	2	-	-

			управления асинхронными двигателями: структура, принцип широтно-импульсной модуляции (ШИМ). Введение в микросхемотехнику: классификация (аналоговые, цифровые, АЦП/ЦАП).			
4.	Раздел 2. Цифровая электроника и логические устройства	Основы цифровой техники	Математическое описание цифровых устройств. Булева алгебра: основные законы, теоремы, функции. Представление логических функций в виде таблиц истинности, СДНФ, СКНФ. Понятие минимизации. Минимизация логических функций методом Карно (карт Карно) и Квайна-Мак-Класки.	2	-	-
5.		Комбинационные устройства	Принципы построения комбинационных схем. Анализ и синтез дешифраторов, шифраторов, мультиплексоров, демультиплексоров, сумматоров, компараторов. Их применение в микропроцессорных системах.	2	-	-
6.		Последовательностные устройства	Понятие памяти и обратной связи. Триггеры: асинхронные и синхронные, RS-, D-, JK-, T-триггеры. Регистры: хранения, сдвига. Счетчики:	2	-	-

			асинхронные, синхронные, суммирующие, вычитающие. Простейшие конечные автоматы (автоматы Мура и Мили).			
7.	Раздел 3. Интерфейсы и системный подход	Преобразование и передача сигналов	Необходимость преобразования сигналов. Цифро-аналоговые (ЦАП) и аналого-цифровые (АЦП) преобразователи: основные типы (весовые, лестничные; последовательного счета, поразрядного уравнивания, параллельные), характеристики (разрешение, скорость). Организация линий связи: последовательные (UART, SPI, I2C) и параллельные интерфейсы. Понятия помехоустойчивости, протоколов обмена.	2	-	-
8.		Управление в мехатронике	Системный подход к управлению мехатронными модулями. Применение преобразователей частоты для управления двигателями. Схемы управления шаговыми и серводвигателями. Роль микроконтроллеров в управлении. Примеры архитектуры систем управления.	2	-	-

9.		Разработка электронного устройства	Этапы проектирования электронного устройства для МРС: постановка задачи, выбор элементной базы, схемотехническое и печатное проектирование (введение в САД, например, KiCad), моделирование, макетирование, отладка, испытания. Рассмотрение сквозного примера (например, драйвер двигателя или простой блок управления с датчиком).	2	-	-
ИТОГО часов в семестре:				18	-	-

4.2.3. Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторной работы	Содержание лабораторной работы	Всего часов		
				5	6	7
1	2	3	4	5	6	7
Семестр 4				ОФО	ОЗФО	ЗФО
1.	Раздел 1. Аналоговая электроника и силовая электроника	Исследование полупроводниковых диодов и стабилитронов	Снятие ВАХ, изучение работы выпрямителя и параметрического стабилизатора напряжения.	4	-	-
2.		Исследование транзисторного усилительного каскада	Снятие характеристик, определение рабочей точки, измерение коэффициента усиления.	4	-	-
3.		Исследование операционного усилителя	Сборка и изучение характеристик инвертирующего, неинвертирующего усилителя и повторителя	4	-	-
4.	Раздел 2.	Минимизация	Проверка на реальных	4	-	-

	Цифровая электроника и логические устройства	логических функций и исследование базовых логических элементов	микросхемах.			
5.		Исследование комбинационных устройств	Сборка и тестирование дешифратора, мультиплексора, сумматора.	4	-	-
6.		Исследование последовательностных устройств	Сборка и изучение работы RS-, D-триггеров, регистра и счетчика.	4	-	-
7.	Раздел 3. Интерфейсы и системный подход	Исследование АЦП и ЦАП.	Подключение датчика (например, температуры) через АЦП и управление аналоговой нагрузкой через ЦАП.	4	-	-
8.		Исследование последовательных интерфейсов связи	Последовательные интерфейсы связи между микроконтроллером и периферийным устройством (дисплей, датчик)	4	-	-
9.		Создание простого мехатронного устройства	Создание простого мехатронного устройства (Например, система поддержания уровня освещенности с фоторезистором и сервоприводом заслонки). Проектирование, сборка и отладка.	4	-	-
ИТОГО часов в семестре:				36	-	-

4.2.4. Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование практического занятия	Содержание практического занятия	Всего часов		
				5	6	7
1	2	3	4	5	6	7
Семестр 4				ОФО	ОЗФО	ЗФО
1.	Раздел 1. Аналоговая электроника и силовая электроника	Расчет параметров и элементов выпрямителей и стабилизаторов напряжения на диодах и	Определение амплитуды выходного напряжения с учетом падения на диоде, выбор диодов по току и обратному	2	-	-

		стабилитронах.	напряжению, расчет емкости сглаживающего конденсатора для допустимого уровня пульсаций.			
2.		Расчет рабочей точки и параметров усилительного каскада на транзисторе. Расчет схем на ОУ по заданным коэффициентам усиления.	Расчет режима покоя (рабочей точки) транзисторного каскада с общим эмиттером: определение номиналов резисторов базового делителя, коллекторной и эмиттерной цепей для обеспечения заданного тока коллектора и напряжения коллектор-эмиттер, а также расчет коэффициента усиления по напряжению, входного и выходного сопротивлений.	2	-	-
3.		Расчет элементов простой схемы ШИМ-управления двигателем. Расчет ключевых параметров импульсного понижающего преобразователя.	Расчет параметров простого широтно-импульсного модулятора (например, на базе таймера 555) для управления двигателем: определение номиналов резисторов и конденсатора для генерации ШИМ-сигнала с заданной частотой и диапазоном изменения скважности.	2	-	-
4.	Раздел 2. Цифровая электроника и логические устройства	Решение задач на запись и преобразование логических функций. Минимизация функций методом Карно.	Построение таблиц истинности по словесному описанию работы устройства и записи функции в совершенной дизъюнктивной нормальной форме	2	-	-

			(СДНФ) или совершенной конъюнктивной нормальной форме (СКНФ).				
5.			Синтез комбинационных устройств (дешифратора, мультиплексора) по заданным условиям. Анализ заданных комбинационных схем.	Решение задач по синтезу дешифратора (например, для семисегментного индикатора) или мультиплексора по заданной таблице истинности: выбор подходящей микросхемы и построение на ее основе требуемой функции логики.	2	-	-
6.			Синтез последовательных устройств: проектирование счетчика с заданным модулем счета или регистра с определенным видом сдвига на основе триггеров.	Проектирование цифрового устройства с памятью. Построение графа переходов, таблицы переходов, получение функций возбуждения входов триггеров с помощью карт Карно и составление итоговой схемы.	2	-	-
7.	Раздел Интерфейсы системный подход	3.	Расчет разрядности и частоты дискретизации АЦП для заданного сигнала. Анализ протоколов последовательной передачи данных.	Определение требований к аналого-цифровому преобразователю для оцифровки заданного сигнала: расчет необходимой разрядности на основе требуемой точности (шага квантования) и расчет частоты дискретизации согласно теореме Котельникова-Найквиста для сигнала с известной максимальной частотой.	2	-	-
8.			Разработка структурной схемы системы управления простым мехатронным	Структурная схема мехатронного модуля. Датчики (цвета, положения), блок обработки сигналов	2	-	-

		модулем (например, конвейер с датчиком) с указанием интерфейсов.	(микроконтроллер), силовые исполнительные устройства (двигатель конвейера, соленоид толкателя), источники питания.			
9.		Разработка алгоритма работы и функциональной схемы конечного устройства	Разработка алгоритма работы устройства в виде блок-схемы, отражающей последовательность действий: инициализация, опрос датчиков, обработка данных по заданному закону управления, формирование управляющих воздействий на исполнительные механизмы, реакция на внешние события	2	-	-
ИТОГО часов в семестре:				18	-	-

4.3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	№ п/п	Виды СРО	Всего часов		
				5	6	7
1	2	3	4	5	6	7
Семестр 4				ОФО	ОЗФО	ЗФО
1.	Раздел 1. Аналоговая электроника и силовая электроника	1.1.	Работа с книжными и электронными источниками	10	-	-
		1.2.	Подготовка к тестированию	8	-	-
		1.3.	Подготовка контрольной работы	-	-	-
		1.4.	Подготовка к промежуточному контролю	4	-	-
2.	Раздел 2. Цифровая электроника и логические устройства	2.1.	Работа с книжными и электронными источниками	10	-	-
		2.2.	Подготовка к тестированию	8	-	-
		2.3.	Подготовка контрольной работы	-	-	-
		2.4.	Подготовка к промежуточному контролю	6	-	-
3.	Раздел 3. Интерфейсы и системный подход	3.1.	Работа с книжными и электронными источниками	8	-	-
		3.2.	Подготовка к тестированию	10	-	-
		3.3.	Подготовка контрольной	-	-	-

		работы			
	3.4.	Подготовка к промежуточному контролю	6	-	-
ИТОГО часов в семестре:			70	-	-

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Методические указания для подготовки обучающихся к лекционным занятиям

Обучающимся необходимо ознакомиться: с содержанием рабочей программы дисциплины, с ее целями и задачами, связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками, имеющимися на сайте вуза и в библиотечно-издательском центре, с графиком консультаций преподавателя.

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Необходимо приходить на лекцию подготовленным, ведь только в этом случае преподаватель может вести лекцию в интерактивном режиме, что способствует повышению эффективности лекционных занятий. Именно поэтому обучающимся необходимо:

- перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины, что позволит сэкономить время на записывание темы лекции, ее основных вопросов, рекомендуемой литературы;

- на отдельные лекции приносить соответствующий материал на бумажных носителях, присланный лектором на «электронный почтовый ящик группы» (таблицы, графики, схемы), который будет охарактеризован, прокомментирован, дополнен непосредственно на лекции;

- перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции, воспроизвести основные определения, отметить непонятные термины и положения, подготовить вопросы с целью уточнения правильности понимания, попытаться ответить на контрольные вопросы по ключевым пунктам содержания лекции.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, необходимо обратиться к преподавателю (по графику его консультаций или на практических занятиях, или написать на адрес электронной почты).

Вузовская лекция – главное звено дидактического цикла обучения. Её цель – рассмотрение теоретических вопросов излагаемой дисциплины в логически выдержанной форме; формирование ориентировочной основы для последующего усвоения обучающимися учебного материала. В состав лекционного курса по дисциплине «Холодильное оборудование» включены: конспекты (тексты, схемы) лекций в электронном представлении; файл с раздаточным материалом; списки учебной литературы, рекомендуемой обучающимся в качестве основной и дополнительной по темам лекций.

Общий структурный каркас, применимый ко всем лекциям дисциплины, включает в себя сообщение плана лекции и строгое следование ему. В план включены наименования основных узловых вопросов лекций, которые положены в основу промежуточного контроля; связь нового материала с содержанием предыдущей лекции, определение его места и назначения в дисциплине, а также в системе с другими дисциплинами и курсами; подведение выводов по каждому вопросу и по итогам всей лекции.

5.2. Методические указания для подготовки обучающихся к лабораторным занятиям

Ведущей дидактической целью лабораторных занятий является систематизация и обобщение знаний по изучаемой теме, приобретение практических навыков по тому или другому разделу курса, закрепление практически полученных теоретических знаний.

В начале каждого лабораторного занятия кратко приводится теоретический материал, необходимый для решения задач по данной теме. После него предлагается решение этих задач и список заданий для самостоятельного выполнения.

Практическая работа включает в себя самоконтроль по предложенным вопросам, выполнение творческих и проверочных заданий, тестирование по теме.

Лабораторные работы сопровождают и поддерживают лекционный курс.

Количество лабораторных работ в строгом соответствии с содержанием курса. Каждая лабораторная предусматривает получение практических навыков по лекционным темам дисциплины «Холодильное оборудование». Для обучающихся подготовлен набор индивидуальных заданий по каждой лабораторной работе. В каждой лабораторной работе обучающийся оформляет полученные результаты. Также в текущей аттестации к лабораторным занятиям предусмотрена форма контроля в виде устной защиты каждого индивидуального задания по всем темам лабораторных занятий.

При проведении промежуточной и итоговой аттестации обучающихся важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность — главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний обучающихся. Проверка, контроль и оценка

5.3. Методические указания для подготовки обучающихся к практическим занятиям

Практические занятия – это активная форма учебного процесса. При подготовке к практическим занятиям обучающемуся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, учесть рекомендации преподавателя. Темы теоретического содержания выносятся на практические занятия, предполагают дискуссионный характер обсуждения. Большая часть тем дисциплины носит практический характер, т.е. предполагает выполнение заданий и решение задач, анализ практических ситуаций.

5.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Важной частью самостоятельной работы является чтение учебной и научной литературы. Основная функция учебников – ориентировать обучающегося в системе знаний, умений и владений, которые должны быть усвоены и освоены будущими бакалаврами по данной дисциплине.

Выполнение курсового проекта является обязательным условием допуска обучающегося к зачету. Курсовой проект представляет собой пояснительную записку в письменном виде результатов теоретического анализа, расчетов и графического материала практической работы обучающегося по определенной теме. Содержание курсового проекта зависит от выбранной темы. Курсовой проект представляется преподавателю на проверку за 7 дней до начала экзаменационной сессии. Защита курсового проекта проходит в форме доклада во время зачета.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

№ п/п	№ семес тра	Виды учебной работы	Образовательные технологии	Всего часов		
				5	6	7
1	2	3	4	ОФО	ОЗФО	ЗФО
1	4	Исследование полупроводниковых диодов и стабилитронов	Работа в парах	4	-	-
2		Исследование транзисторного усилительного каскада	Работа в парах	4	-	-
3		Исследование операционного усилителя	Работа в парах	4	-	-
4		Исследование комбинационных устройств	Работа в парах	4	-	-
5		Исследование АЦП и ЦАП.	Работа в парах	4	-	-

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Список основной литературы	
1	Шеманаева, Л. И. Электроника и микропроцессорная техника : учебно-методическое пособие / Л. И. Шеманаева. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2023. — 148 с. — ISBN 978-5-4497-1882-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/126280.html
2	Макаров О.Ю. Электроника и микропроцессорная техника : практикум / Макаров О.Ю., Турецкий А.В., Хорошайлова М.В.. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 171 с. — ISBN 978-5-7731-0753-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/93305.html
3	Матвеевко, И. П. Основы электроники и микропроцессорной техники. Лабораторный практикум : учебное пособие / И. П. Матвеевко. — Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2015. — 132 с. — ISBN 978-985-503-462-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/67706.html
Список дополнительной литературы	
1	Ермуратский П.В. Электротехника и электроника : учебник / Ермуратский П.В., Лычкина Г.П., Минкин Ю.Б.. — Саратов : Профобразование, 2024. — 416 с. — ISBN 978-5-4488-0135-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/145937.html
2	Основы микропроцессорной техники : учебное пособие / С. И. Лукьянов, Д. В. Швидченко, Е. С. Суспицын [и др.]. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — 172 с. — ISBN 978-5-9729-0835-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/124238.html
3	Микаева, С. А. Электроника и схемотехника : учебное пособие / С. А. Микаева, А. Н. Брысин, Ю. А. Журавлева. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. — 184 с. — ISBN 978-5-9729-1289-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/133200.html

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

<http://window.edu.ru> - Единое окно доступа к образовательным ресурсам;

<http://fcior.edu.ru> - Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов;

<http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека.

7.3. Информационные технологии, лицензионное программное обеспечение

Лицензионное программное обеспечение	Реквизиты лицензий/ договоров
MS Office 2003, 2007, 2010, 2013	Сведения об Open Office: 63143487, 63321452, 64026734, 6416302, 64344172, 64394739, 64468661, 64489816, 64537893, 64563149, 64990070, 65615073 Лицензия бессрочная
Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite	Лицензионный сертификат Срок действия: с 24.12.2024 до 25.12.2025
Консультант Плюс	Договор № 272-186/С-25-01 от 30.01.2025 г.
Цифровой образовательный ресурс IPR SMART	Лицензионный договор № 12873/25П от 02.07.2025 г. Срок действия: с 01.07.2025 г. до 30.06.2026 г.
Бесплатное ПО	
Sumatra PDF, 7-Zip	

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:

- набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации: проектор, экран, ноутбук;
- специализированная мебель: стол преподавательский, стул для преподавателя, стол ученический, стул ученический, доска ученическая, тумба кафедра.

2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнение курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации:

- технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории: переносной проектор, переносной настенный экран, ноутбук, системный блок, монитор, плоттер, МФУ;
- специализированная мебель: стол преподавательский, стул для преподавателя, стол ученический, стул ученический, стол компьютерный, доска ученическая.

3. Помещение для самостоятельной работы.

Библиотечно-издательский центр.

Отдел обслуживания печатными изданиями: комплект проекционный, мультимедийный оборудование: экран настенный, проектор, ноутбук; рабочие столы на 1 место, стулья.

Отдел обслуживания электронными изданиями: интерактивная система, монитор, сетевой терминал, персональный компьютер, МФУ, принтер, рабочие столы на 1 место; стулья.

Информационно-библиографический отдел: персональный компьютер, сканер, МФУ, рабочие столы на 1 место, стулья.

8.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся

1. Рабочее место преподавателя, оснащенное ноутбуком.

8.3. Требования к специализированному оборудованию

нет

9. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Для обеспечения образования инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается (в случае необходимости) адаптированная образовательная программа, индивидуальный учебный план с учетом особенностей их психофизического развития и состояния здоровья, в частности применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины, индивидуальные задания: рефераты, письменные работы и, наоборот, только устные ответы и диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала.

В целях обеспечения обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья комплектуется фонд основной учебной литературой, адаптированной к ограничению электронных образовательных ресурсов, доступ к которым организован в БИЦ Академии. В библиотеке проводятся индивидуальные консультации для данной категории пользователей, оказывается помощь в регистрации и использовании сетевых и локальных электронных образовательных ресурсов, предоставляются места в читальном зале.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Электроника и микропроцессорная техника

1. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

Индекс	Формулировка компетенции
ПК-5	Способен проводить эксперименты на действующих макетах, образцах мехатронных и робототехнических систем по заданным методикам, а также вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных пакетов, обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств

2. Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций обучающимися.

Этапность формирования компетенций прямо связана с местом дисциплины в образовательной программе.

Разделы (темы) дисциплины	Формируемые компетенции (коды)
	ПК-5
Раздел 1. Аналоговая электроника и силовая электроника	+
Раздел 2. Цифровая электроника и логические устройства	+
Раздел 3. Интерфейсы и системный подход	+

3. Показатели, критерии и средства оценивания компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины

ПК-5 Способен проводить эксперименты на действующих макетах, образцах мехатронных и робототехнических систем по заданным методикам, а также вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных пакетов, обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств

Индикаторы достижения компетенций	Критерии оценивания результатов обучения				Средства оценивания результатов обучения	
	неудовлетв	удовлетв	хорошо	отлично	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ПК 5.1. Проводит эксперименты на действующих макетах, образцах мехатронных и робототехнических систем по заданным методикам с дальнейшей обработкой и интерпретацией полученных данных	Не может провести эксперимент, не понимает методики	Проводит эксперимент помощью, обрабатывает данные с ошибками	Проводит эксперимент самостоятельно, но интерпретация данных поверхностна	Полно и точно проводит эксперимент, глубоко анализирует и интерпретирует данные	Тестовый контроль	ОФО Экзамен
ПК 5.2. Проводит вычислительные эксперименты для исследования математических моделей элементов мехатронных и робототехнических систем с использованием специальных программных средств	Не владеет программными средствами, не может провести вычислительный эксперимент	Проводит эксперимент по инструкции, анализирует результаты	Проводит эксперимент верно, но анализ результатов ограничен	Проводит эксперимент с настройкой параметров, анализирует и обобщает результаты		
ПК 5.3. Составляет	Не структурирует	Оформляет отчет с	Оформляет отчет	Составляет полный,		

<p>отчеты (разделы отчетов), элементы конструкторской документации по теме или по результатам проведенных экспериментов, наблюдений, измерений</p>	<p>данные, не оформляет отчет</p>	<p>помощью, содержит существенные недочеты</p>	<p>самостоятельно, но с незначительными ошибками в структуре или содержании</p>	<p>структурированный, грамотно оформленный отчет с выводами и рекомендациями</p>		
--	-----------------------------------	--	---	--	--	--

4. Комплект контрольно-оценочных средств по дисциплине

СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ

Кафедра МиРС

Вопросы к экзамену

1. Роль электроники в современных мехатронных и робототехнических системах.
2. P-n переход. Образование, равновесное и неравновесное состояние.
3. Устройство, принцип действия и ВАХ выпрямительного диода.
4. Стабилитрон. Принцип стабилизации напряжения. Параметры.
5. Биполярный транзистор: устройство, принцип действия, режимы работы.
6. Схемы включения БТ (ОЭ, ОК, ОБ): сравнительные характеристики.
7. Полевые транзисторы с управляющим p-n переходом и с изолированным затвором: устройство, принцип действия.
8. Операционный усилитель: идеальный и реальный, основные параметры.
9. Инвертирующий и неинвертирующий усилители на ОУ. Расчет коэффициента усиления.
10. Тиристор. Устройство, принцип включения и выключения, ВАХ.
11. Принцип широтно-импульсной модуляции (ШИМ). Область применения.
12. Схема H-моста для реверсивного управления двигателем постоянного тока.
13. Импульсный источник питания: принцип действия, преимущества перед линейным.
14. Основные топологии импульсных преобразователей (понижающая, повышающая).
15. Назначение и структура преобразователя частоты для асинхронного двигателя.
16. Основные законы и теоремы алгебры логики.
17. Способы представления логических функций (таблица истинности, СДНФ, СКНФ).
18. Минимизация логических функций с помощью карт Карно.
19. Дешифратор: назначение, принцип работы, пример применения.
20. Мультиплексор и демультиплексор: назначение, принцип работы.
21. Сумматоры: полусумматор, полный сумматор.
22. Триггеры. Классификация. Асинхронный RS-триггер.
23. Синхронный D-триггер. Таблица истинности, временная диаграмма.
24. Регистры: классификация, принцип построения.
25. Счетчики импульсов: классификация, принцип построения синхронного счетчика.
26. Понятие конечного автомата (автомата Мура и Мили).
27. Назначение и основные характеристики цифро-аналоговых преобразователей (ЦАП).
28. Назначение и основные характеристики аналого-цифровых преобразователей (АЦП).
29. Метод последовательного счета и метод поразрядного уравнивания в АЦП.
30. Последовательные интерфейсы связи: UART, SPI, I2C (сравнительный анализ).
31. Понятие помехоустойчивости линий связи. Основные методы защиты.
32. Управление шаговым двигателем: основные типы и принципы управления.
33. Роль микроконтроллера в системе управления мехатронным модулем.
34. Этапы разработки электронного устройства.
35. Назначение и виды моделей при проектировании электронных устройств.
36. Дифференциальный усилитель на ОУ. Назначение.
37. Компаратор на ОУ. Принцип работы, гистерезис.
38. Генераторы сигналов на ОУ (мультивибратор).

39. Оптоэлектронные приборы (оптопара, фоторезистор): назначение, применение в МРС.
40. Микросхемы: классификация по степени интеграции и функциональному назначению.
41. Принцип работы симистора. Область применения.
42. Устройство выборки и хранения (УВХ). Назначение в системах с АЦП.
43. Логические элементы и их таблицы истинности (И, ИЛИ, НЕ, И-НЕ, ИЛИ-НЕ).
44. Понятие тактовой частоты в цифровых устройствах.
45. Сигналы квитирования (handshake) при обмене данными. Назначение.

Образец экзаменационного билета для промежуточной аттестации

СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ

Кафедра МиРС

20__ - 20__ учебный год

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

По дисциплине «Электроника и микропроцессорная техника» для обучающихся направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Вопросы

1. Понятие тактовой частоты в цифровых устройствах.
2. Импульсный источник питания: принцип действия, преимущества перед линейным.
3. Принцип широтно-импульсной модуляции (ШИМ). Область применения.

Зав. кафедрой МиРС

СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ

Кафедра МиРС

Критерии оценки ответа обучающегося на экзамене по дисциплине «Электроника и микропроцессорная техника»

1. Вопрос (Вопросы) для проверки уровня обученности ЗНАТЬ
2. Вопрос (Вопросы) для проверки уровня обученности УМЕТЬ
3. Вопрос (задача/задание) для проверки уровня обученности ВЛАДЕТЬ

Критерии оценки:

- «отлично» выставляется обучающемуся, если ответы на поставленные вопросы для проверки уровня обученности ЗНАТЬ, УМЕТЬ и ВЛАДЕТЬ в билете излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания в области холодильной техники.

- оценка «хорошо» ставится обучающемуся, если ответы на поставленные вопросы для проверки уровня обученности ЗНАТЬ, УМЕТЬ и ВЛАДЕТЬ излагаются систематизировано и последовательно. Материал излагается уверенно. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер.

- оценка «удовлетворительно» ставится обучающемуся, если допускаются нарушения в последовательности изложения. Демонстрируются поверхностные знания вопроса. Имеются затруднения с выводами;

- оценка «неудовлетворительно» ставится обучающемуся, если материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний.

Кафедра МИРС

Задания для текущего тестового контроля

1. Прибор, используемый для стабилизации напряжения:
 - а) Варикап
 - б) Стабилитрон
 - в) Тиристор
 - г) Транзистор
2. Коэффициент усиления по напряжению инвертирующего усилителя на ОУ определяется отношением:
 - а) R_1 / R_{oc}
 - б) $-R_{oc} / R_1$
 - в) $1 + (R_{oc} / R_1)$
 - г) $-R_1 / R_{oc}$
3. Для управления скоростью двигателя постоянного тока наиболее эффективно используется:
 - а) Изменение амплитуды напряжения
 - б) Реостатный способ
 - в) Широтно-импульсная модуляция (ШИМ)
 - г) Изменение частоты напряжения
4. Элемент цифровой схемы, имеющий память:
 - а) Элемент И
 - б) Триггер
 - в) Мультиплексор
 - г) Сумматор
5. Логическая функция, соответствующая схеме из двух последовательно соединенных ключей:
 - а) ИЛИ
 - б) И
 - в) НЕ
 - г) И-НЕ
6. Микросхема, преобразующая код в сигнал на одной из выходных линий:
 - а) Шифратор
 - б) Дешифратор
 - в) Сумматор
 - г) Компаратор
7. Интерфейс, использующий всего две линии для данных (SDA и SCL):
 - а) UART
 - б) SPI
 - в) I2C
 - г) USB
8. Основное назначение АЦП:
 - а) Усилить аналоговый сигнал
 - б) Преобразовать цифровой код в напряжение
 - в) Преобразовать аналоговый сигнал в цифровой код
 - г) Стабилизировать напряжение
9. Преобразователь, в котором выходное напряжение всегда ниже входного:
 - а) Повышающий (boost)
 - б) Понижающий (buck)
 - в) Инвертирующий (buck-boost)
 - г) Любой импульсный

10. Режим работы транзистора, при котором он используется как ключ (полностью открыт):
 - а) Режим отсечки
 - б) Активный режим
 - в) Режим насыщения
 - г) Инверсный режим
11. Сколько различных комбинаций выходов у полного дешифратора на 3 входа?
 - а) 3
 - б) 6
 - в) 8
 - г) 9
12. Основная функция операционного усилителя в режиме компаратора:
 - а) Линейное усиление
 - б) Сравнение двух напряжений
 - в) Фильтрация сигнала
 - г) Генерация колебаний
13. Какой параметр ИИП определяет его КПД?
 - а) Выходное напряжение
 - б) Частота коммутации
 - в) Мощность потерь на ключевом элементе
 - г) Габаритные размеры
14. Триггер, состояние которого на такте равно значению на входе D в предыдущем такте:
 - а) RS-триггер
 - б) D-триггер
 - в) JK-триггер
 - г) T-триггер
15. Принцип, лежащий в основе работы полевого транзистора:
 - а) Управление током базы
 - б) Управление напряжением на затворе (полевой эффект)
 - в) Термоэлектронная эмиссия
 - г) Ударная ионизация
16. Симистор используется для управления нагрузкой в цепях:
 - а) Только постоянного тока
 - б) Только положительной полуволны переменного тока
 - в) Переменного тока (обе полуволны)
 - г) Высокочастотных импульсных сигналов
17. Минимизация логической функции направлена на:
 - а) Увеличение быстродействия
 - б) Уменьшение числа используемых логических элементов
 - в) Повышение напряжения питания
 - г) Увеличение числа входов
18. Для сопряжения цифровой схемы с мощной нагрузкой переменного тока часто используют:
 - а) Транзисторный ключ и драйвер
 - б) Операционный усилитель
 - в) Только реле
 - г) Только симистор с опторазвязкой
19. Основное преимущество импульсного источника перед линейным:
 - а) Простота схемы
 - б) Высокий КПД
 - в) Отсутствие помех
 - г) Лучшая стабилизация

20. Устройство, предназначенное для сложения двух многозначных двоичных чисел:
- а) Дешифратор
 - б) Сумматор
 - в) Регистр
 - г) Счетчик
21. Запишите логическую функцию для элемента "Исключающее ИЛИ" (XOR) с двумя входами А и В.
22. Перечислите три основных режима работы биполярного транзистора.
23. Назовите два основных параметра, характеризующих точность АЦП.
24. Как называется топология импульсного преобразователя, схематически похожая на букву "H" и используемая для управления двигателем?
25. Какой буквой обычно обозначается синхронизирующий (тактовый) вход триггера?
26. Запишите формулу для расчета скважности импульсного сигнала.
27. Как называется семейство цифровых микросхем, наиболее распространенное для учебных целей (например, серия 74xx)?
28. Назовите основной элемент, на котором строится ЦАП взвешивающего типа (например, R-2R матрица).
29. Какой интерфейс (UART, SPI, I2C) является полностью асинхронным и не требует тактового сигнала?
30. Что такое "плавающий" вход цифровой микросхемы и почему это нежелательно?

Критерии оценки тестового контроля
по дисциплине «Электроника и микропроцессорная техника»

Оценка «отлично», если правильные ответы составляют 100 - 85%

Оценка «хорошо», если правильные ответы составляют 84 – 70 %

Оценка «удовлетворительно», если правильные ответы составляют 69 – 50 %

Оценка «неудовлетворительно», если правильные ответы составляют 49 % и менее.

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания компетенции

№ п.п.	Оценочное средство	Процедура оценивания (методические рекомендации)
1.	Тестовые задания	являются простейшей формой контроля, направленная на проверку владения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин. Тест состоит из небольшого количества элементарных задач; может предоставлять возможность выбора из перечня ответов; занимает часть учебного занятия (10–30 минут); правильные решения разбираются на том же или следующем занятии; частота тестирования определяется преподавателем
2.	Экзамен	служит формой проверки качества усвоения обучающимися учебного материала

Данные формы контроля осуществляются с привлечением разнообразных технических средств. Технические средства контроля могут содержать: программы компьютерного тестирования, учебные задачи, комплексные ситуационные задания.

В понятие технических средств контроля может входить оборудование, используемое обучающимся при лабораторных работах и иных видах работ, требующих практического применения знаний и навыков в учебно-производственной ситуации, овладения техникой эксперимента. В отличие от производственной практики лабораторные и подобные им виды работ не предполагают отрыва от учебного процесса, представляют собой моделирование производственной ситуации и подразумевают предъявление обучающимся практических результатов индивидуальной или коллективной деятельности.

Однако, контроль с применением технических средств имеет ряд недостатков, т.к. не позволяет отследить индивидуальные способности и креативный потенциал обучающегося. В этом он уступает письменному и устному контролю. Как показывает опыт некоторых вузов - технические средства контроля должны сопровождаться устной беседой с преподавателем.

Информационные системы и технологии (ИС) оценивания качества учебных достижений обучающихся являются важным сегментом информационных образовательных систем, которые получают все большее распространение в вузах при совершенствовании (информатизации) образовательных технологий. Программный инструментальный (оболочка) таких систем в режиме оценивания и контроля обычно включает: электронные обучающие тесты, электронные аттестующие тесты, электронный практикум, виртуальные лабораторные работы и др.

Электронные обучающие и аттестующие тесты являются эффективным средством контроля результатов образования на уровне знаний и понимания.

Режим обучающего, так называемого репетиционного, тестирования служит, прежде всего, для изучения материалов дисциплины и подготовке обучающегося к аттестующему тестированию, он позволяет обучающемуся лучше оценить уровень своих знаний и определить, какие вопросы нуждаются в дополнительной проработке. В обучающем режиме особое внимание должно быть уделено формированию диалога пользователя с системой, путем задания вариантов реакции системы на различные действия обучающегося при прохождении теста. В результате обеспечивается высокая степень интерактивности электронных учебных материалов, при которой система предоставляет обучающемуся возможности активного взаимодействия с модулем, реализуя обучающий диалог с целью

выработки у него наиболее полного и адекватного знания сущности изучаемого материала

Аттестующее тестирование знаний обучающихся предназначено для контроля уровня знаний и позволяет автоматизировать процесс текущего контроля успеваемости, а также промежуточной аттестации.

Виртуальные лабораторные работы - комплекс связанных анимированных изображений, моделирующих опытную установку. Специальная система виртуальных переключателей, окон для задания параметров эксперимента и манипуляции мышью позволяют обучающемуся оперативно менять условия эксперимента и производить расчеты или строить графики. При этом обучающийся может вмешиваться в ход работы, изменять условия её проведения и параметры. Выполнение лабораторной работы заканчивается представлением отчета, который может быть проверен автоматически.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина	Электроника и микропроцессорная техника
Реализуемые компетенции	ПК-5
Индикаторы достижения компетенций	<p>ПК 5.1. Проводит эксперименты на действующих макетах, образцах мехатронных и робототехнических систем по заданным методикам с дальнейшей обработкой и интерпретацией полученных данных</p> <p>ПК 5.2. Проводит вычислительные эксперименты для исследования математических моделей элементов мехатронных и робототехнических систем с использованием специальных программных средств</p> <p>ПК 5.3. Составляет отчеты (разделы отчетов), элементы конструкторской документации по теме или по результатам проведенных экспериментов, наблюдений, измерений</p>
Трудоемкость, з.е.	180/5
Формы отчетности (в т.ч. по семестрам)	Экзамен в 4 семестре ОФО