

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич
Должность: Директор
Дата подписания: 28.03.2025 09:35:43
Уникальный программный ключ:
b683afe664d7e9f64175886cf9626a198149ad36

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Стерлитамакский филиал

Колледж

ОДОБРЕНО

на заседании предметно-цикловой комиссии
протокол № 3 от 28.05.2025г.

Председатель
ПЦК

Гимадеев Н.Р.

Рабочая программа дисциплины

дисциплина

ОП.12 Основы микроэлектроники

Общепрофессиональный цикл, вариативная часть

цикл дисциплины и его часть (обязательная, вариативная)

специальность

15.02.10

Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)

код

наименование специальности

квалификация

Техник-мехатроник

Разработчик (составитель)

Филиппов И.М.

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

подпись

дата

Стерлитамак 2025

Оглавление

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	3
1.1. Область применения рабочей программы	3
1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы	3
1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:	3
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	10
2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы	10
2.2. Тематический план и содержание дисциплины	11
3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ, ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)	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
4.3.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	19
ПРИЛОЖЕНИЕ № 1	20
ПРИЛОЖЕНИЕ 2	Ошибка! Закладка не определена.

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 вариативной части.

1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Код ОК, ПК	Умения	Знания
ПК 1.1. Выполнять монтаж компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией	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.	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; технологии 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.
ПК 1.4. Выполнять работы по наладке компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией	производить пуско-наладочные работы мехатронных систем; выполнять работы по испытанию мехатронных систем после наладки и монтажа.	последовательность пуско-наладочных работ мехатронных систем; технологии проведения пуско-наладочных работ мехатронных систем; нормативные требования по монтажу, наладке и ремонту мехатронных систем; технологии анализа функционирования датчиков физических величин, дискретных и аналоговых

		сигналов; правила техники безопасности при отладке программ управления мехатронными системами.
ПК 2.1. Осуществлять техническое обслуживание компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией	обеспечивать безопасность работ при ремонте, техническом обслуживании, контроле и испытаниях оборудования мехатронных систем; применять технологии бережливого производства при организации и выполнении работ по ремонту, техническому обслуживанию, контролю и испытаниям мехатронных систем; осуществлять выбор эксплуатационно-смазочных материалов при обслуживании оборудования; осуществлять технический контроль качества технического обслуживания; заполнять маршрутно-технологическую документацию на обслуживание отраслевого оборудования мехатронных систем.	правила техники безопасности при проведении работ по ремонту, техническому обслуживанию, контролю и испытаниям мехатронных систем; концепцию бережливого производства; классификацию и виды отказов оборудования; алгоритмы поиска неисправностей; понятие, цель и виды технического обслуживания; технологическую последовательность разборки, ремонта и сборки узлов и механизмов мехатронных систем.
ПК 2.3. Производить замену и ремонт компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией.	применять технологические процессы восстановления деталей; производить разборку и сборку гидравлических, пневматических, электромеханических устройств мехатронных систем.	технологические процессы ремонта и восстановления деталей и оборудования мехатронных систем; технологическую последовательность разборки, ремонта и сборки узлов и механизмов мехатронных систем.
ПК 6.1. Осуществлять наладку простых электронных теплотехнических приборов.	Диагностировать электронные приборы Пользоваться конструкторской, производственно-технологической и нормативной документацией для выполнения данной трудовой функции Использовать контрольно-измерительные инструменты для проверки элементов на соответствие требованиям конструкторской и производственно-технологической документации Проверять работоспособность элементов и блоков	Устройство, принцип работы и способы наладки обслуживаемого оборудования Правила снятия характеристик при испытаниях Технические условия эксплуатации Устройство и принцип работы радиоламп, полупроводниковых диодов, транзисторов и их основные характеристики Методы и способы электрической и механической регулировки элементов и простых блоков, принцип генерирования усиления Правила приема радиоволн и настройка станций средней сложности Назначение и применение контрольно-измерительных приборов (осциллограф, стандарт-генератор,

	Фиксировать характеристики Передавать элементы и простые блоки Изготавливать схемы	катодный вольтметр) Правила обработки измерений и построения по ним графиков Основы электротехники, электроники и радиотехники в объеме выполняемой работы Правила технической эксплуатации электроустановок Нормы и правила пожарной безопасности при проведении наладочных работ Правила по охране труда на рабочем месте Виды и способы, последовательность испытаний Последовательность и требуемые характеристики сдачи Виды схем, способы составления схем Способы макетирования схем
ПК 6.3.Осуществлять наладку, проверку и сдачу в эксплуатацию сложных схем.	Приводить параметры работы сложных схем промышленной автоматики, телемеханики, связи, электронно-механических испытательных и электрогидравлических машин и стендов, оснащенных информационно-измерительными системами, в соответствие с функциональными требованиями Проводить испытания сложных схем промышленной автоматики, телемеханики, связи, электронно-механических испытательных и электрогидравлических машин и стендов, оснащенных информационно-измерительными системами Передавать сложные схемы промышленной автоматики, телемеханики, связи, электронно-механических испытательных и электрогидравлических машин и стендов, оснащенных информационно-измерительными системами, в эксплуатацию	Технология сборки блоков аппаратуры любой сложности Особенности схем промышленной автоматики, телемеханики, связи, электронно-механических испытательных и электрогидравлических машин и стендов, оснащенных информационно-измерительными системами Методы и способы наладки различных электрических блоков и сложных регуляторов Методы расчета отдельных элементов регулирующих устройств Правила оформления сдаточной технической документации Основы телемеханики в пределах выполняемой работы характеристики Конструкция, схемы и принципы работы агрегатов радиостанций, пеленгаторов, радарных установок и приборов автоматического действия электронной аппаратуры Конструкция, схемы и принципы работы электронных счетчиков, браковочных конвейеров Методы наладки Схемы соединений

	Приводить параметры работы аппаратуры и агрегатов радиостанций, пеленгаторов, радарных установок и приборов автоматического действия электронной аппаратуры в соответствие с функциональными требованиями Проводить испытание на работоспособность аппаратуры и агрегатов радиостанций, пеленгаторов, радарных установок и приборов автоматического действия электронной аппаратуры Рассчитывать отдельные элементы регулирующих устройств Оформлять сдаточную документацию Проводить анализ эффективности методов и схем соединения Составлять методические документы Использовать контрольно-измерительные приборы и источники питания	
ПК 6.4. Осуществлять наладку, регулировку и сдачу в эксплуатацию сложных систем приборов и систем управления оборудования на базе микропроцессорной техники.	Необходимые умения по трудовой функции код С/01.4 «Наладка, проверка и сдача в эксплуатацию сложных схем промышленной автоматики, телемеханики, связи, электронно-механических испытательных и электрогидравлических машин и стендов, оснащенных информационно-измерительными системами» Приводить параметры работы сложных систем приборов и систем управления оборудования на базе микропроцессорной техники в соответствие с функциональными требованиями Передавать в эксплуатацию сложные системы приборов и системы управления оборудования на базе микропроцессорной техники Использовать	Основные принципы построения систем управления на базе микропроцессорной техники, функциональные и структурные схемы программируемых контроллеров Конструкция микропроцессорных устройств Основы программирования и теории автоматизированного электропривода Способы введения технологических и тестовых программ Методика настройки систем с целью получения заданных статических и динамических характеристик устройств и приборов преобразовательной техники Устройство основных контрольно-измерительных приборов и диагностической аппаратуры, созданных на базе микропроцессорной техники Методы и организация построения памяти в системах управления Способы наладки электронных блоков различных устройств, методы расчета отдельных подстроечных устройств Необходимые знания по трудовой

	микропроцессорную технику Диагностировать электронные приборы Пользоваться конструкторской, производственно-технологической и нормативной документацией для выполнения данной трудовой функции Использовать контрольно-измерительные инструменты для проверки элементов на соответствие требованиям конструкторской и производственно-технологической документации Использовать тестовые программы	функции код С/01.4 «Наладка, проверка и сдача в эксплуатацию сложных схем промышленной автоматики, телемеханики, связи, электронно-механических испытательных и электрогидравлических машин и стендов, оснащенных информационно-измерительными системами» Правила оформления сдаточной технической документации Основы электротехники, электроники и радиотехники в объеме выполняемой работы Правила технической эксплуатации электроустановок Нормы и правила пожарной безопасности при проведении наладочных работ Правила по охране труда на рабочем месте Тестовые программы, принципы работы и последовательность применения Конструкция микропроцессорных устройств Способы наладки электронных блоков различных устройств, методы расчета отдельных подстроечных устройств
ПК 6.5. Осуществлять комплексную наладку, регулировку и сдачу в эксплуатацию сложных и уникальных систем, приборов и систем управления оборудования на базе микропроцессорной техники.	Приводить параметры работы сложных и уникальных систем приборов и систем управления оборудования на базе микропроцессорной техники в соответствие с функциональными требованиями Передавать в эксплуатацию сложные и уникальные системы приборов и системы управления оборудования на базе микропроцессорной техники Выполнять работы по восстановлению работоспособности систем, программируемых контроллеров и другого оборудования Диагностировать с помощью тестовых программ и	Способы построения систем управления на базе микропроцессорной техники Принципиальные схемы программируемых контроллеров Способы коррекции технологических и тестовых программ Организация комплекса работ по наладке и поиску неисправностей устройств Устройство и диагностика уникальных измерительных и управляющих систем и комплексов Теория автоматического регулирования Основные языки программирования, применяемые в конкретном технологическом оборудовании Схемы и принцип работы электронных устройств, подавляющих радиопомехи Правила оформления сдаточной

	стендов Составлять тестовые коррекции Разрабатывать рекомендации для устранения отказов в работе	технической документации Основы телемеханики в пределах выполняемой работы Основы электротехники, электроники и радиотехники в объеме выполняемой работы Схемы и принцип работы «интеллектуальных» датчиков, ультразвуковых установок Правила оформления сдаточной технической документации
ПК 7.3. Техническое сопровождение процесса проектирования и конструирования узлов и изделий детской и образовательной робототехники	Применять рекомендуемые нормативные и руководящие материалы на разрабатываемую техническую документацию Пользоваться стандартным программным обеспечением при оформлении документации Разрабатывать рабочие чертежи в соответствии с требованиями стандартов организации, национальных стандартов и технических регламентов Применять системы автоматизированного проектирования Применять систему предельных отклонений Применять методики и стратегии тестирования программного обеспечения Писать программный код процедуры тестирования Подготавливать и применять тестовые наборы данных Анализировать, интерпретировать и документировать результаты тестирования программного обеспечения Составлять простые схемы технологического процесса обработки	Основные положения нормативных документов, определяющих правила оформления проектной конструкторской, рабочей и эксплуатационной конструкторской документации Правила и порядок оформления чертежей, отчетов, проектной конструкторской, рабочей и эксплуатационной конструкторской документации, принятые в организации Основные принципы организации труда Стандартные программные продукты, используемые при оформлении проектной конструкторской, рабочей и эксплуатационной конструкторской документации Принципы использования специального программного обеспечения Основы черчения и начертательной геометрии Основные типы элементов и конструкций Физические и механические характеристики конструкционных материалов Требования к созданию руководства пользователя Требования к созданию руководства по эксплуатации программного обеспечения Терминология описания интерфейса пользователя

	информации Составлять алгоритмы решения задач Составлять рабочие инструкции и необходимые пояснения к ним Подготавливать графические схемы с помощью специализированных визуальных редакторов Отображать алгоритмы и процессы с помощью блок-схем Выполнять операции технологического процесса обработки информации Составлять исходящую документацию Осуществлять передачу исходящей документации заказчику Вносить корректировки в проектно-конструкторскую и эксплуатационную документацию по результатам испытаний узлов и изделий детской и образовательной робототехники Применять при разработке узлов и изделий детской и образовательной робототехники современные технологии изготовления и сборки Учитывать влияние технологических особенностей изготовления на технические характеристики узлов и изделий детской и образовательной робототехники Разрабатывать и использовать программы и методики испытаний узлов и изделий детской и образовательной робототехники	Текстовые и графические редакторы Основы программирования Языки, утилиты и среды программирования и отладки программного обеспечения Технологии создания тестовых наборов данных Методы и средства тестирования программного обеспечения Основные технические характеристики, особенности кинематических схем и конструкций узлов, налаживаемых и испытываемых систем Основы метрологии, стандартизации и сертификации Технические средства сбора, передачи и обработки информации Технико-эксплуатационные характеристики и правила технической эксплуатации изделий робототехники Способы измерения параметров, характеристик и данных режимов работы оборудования Правила пользования измерительными приборами и инструментами, приспособлениями Основные технологические процессы и режимы производства Порядок оформления заявок на оборудование, запасные части, инструмент, материалы и покупные комплектующие изделия Единая система конструкторской документации Распоряжения, приказы, стандарты и решения организации Технические требования заказчика Основные принципы конструкции робототехнических систем
--	--	---

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

<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	36
в форме практической подготовки	*
лабораторные занятия	
в форме практической подготовки	*
курсовая работа (проект)	*
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	20
Промежуточная аттестация в форме <i>итоговой контрольной работы</i> в 4семестре	*

2.2. Тематический план и содержание дисциплины

<i>Наименование разделов и тем</i>	<i>Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся</i>	<i>Объем часов</i>	<i>Осваиваемые элементы компетенций</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
	Раздел 1. Полупроводниковые приборы		
Тема 1.1. Полупроводниковые диоды	<i>Содержание учебного материала</i>	2	ПК 1.1, ПК 1.4, П.К.2.1.
	1. Общие сведения о полупроводниковых диодах. Классификация полупроводниковых диодов и принципы классификации. Устройство полупроводниковых диодов. Характеристики и параметры, схемы включения. Основные типы полупроводниковых диодов и их свойства. Выпрямительные (силовые) диоды. Детекторные диоды. Стабилитроны. Импульсивные, высокочастотные (ВЧ) и сверхвысокочастотные (СВЧ) диоды. Варикапы. Области применения, обозначение, маркировка диодов. 2. Специальные типы диодов. Туннельные диоды. Диоды Ганна. Диоды Шоттки. Принцип построения диодов. Физические процессы, характерные для диодов. Области применения диодов. Обозначение диодов.		
	<i>Практическая работа</i>		ПК 2.3, ПК6.1, ПК 6.3, ПК 6.4, ПК 6.5, ПК 7.3
	<i>Практическая работа №1</i> Исследование характеристики и параметров полупроводниковых диодов.	2	
	<i>Практическая работа №2</i> Исследование характеристики и параметров стабилитрона	2	
Тема 1.2. Биполярные и полевые (униполярные) транзисторы	<i>Содержание учебного материала</i>	2	ПК 1.1, ПК 1.4, П.К.2.1.
	1. Биполярные транзисторы. Классификация биполярных транзисторов. Маркировка. Параметры биполярных транзисторов. Типы структур. Устройство биполярных транзисторов. Физические явления и принцип работы биполярных транзисторов. Обозначение биполярных транзисторов. Режимы работы. Основные схемы включения биполярного транзистора (ОБ, ОЭ, ОК). Особенности и характеристики схем включения.		
	2. Температурные и частотные свойства биполярного транзистора. Эквивалентные схемы биполярного транзистора. Собственные шумы биполярного транзистора.		
	3. Полевые (униполярные) транзисторы. Особенность, структура, основные типы, области применения, классификация полевых транзисторов. Полевые		

		транзисторы с управляющим р-п-переходом. Устройство. Принцип работы. Условное графическое обозначение. Основные способы включения. Характеристики и параметры полевых транзисторов с управляющим р-п-переходом.		
		4. Полевые транзисторы с изолированным затвором. Устройство. Принцип работы. Условное графическое обозначение. Способы включения. Характеристики и параметры полевых транзисторов с изолированным затвором		
		5. Полевые транзисторы МДП-структуры с изолированным затвором: с индуцированным и встроенным каналом. Устройство. Принцип работы. МДП-транзистор как линейный четырёхполюсник. Условное графическое обозначение		
		6. Температурные частотные свойства полевых транзисторов. Маркировка. Рекомендации по их включению. Сравнительная оценка параметров полевых и биполярных транзисторов		
		Практическая работа		
		Практическая работа №3 Исследование характеристик и параметров биполярного транзистора, включённого по схеме с ОЭ.	2	ПК 2.3, ПК6.1, ПК 6.3, ПК 6.4, ПК 6.5, ПК 7.3
		Практическая работа №4 Исследование характеристик и параметров биполярного транзистора, включённого по схеме с ОБ.	2	
Тема 1.3. Тиристоры и оптоэлектронные приборы		Практическая работа №5 Исследование характеристик и параметров полевого транзистора с управляющим переходом по схеме с ОЗ.	2	
		Практическая работа №6 Исследование характеристик и параметров полевого транзистора МДП-структуры.	2	
		Содержание учебного материала	2	ПК 1.1, ПК 1.4, П.К.2.1.
		1. Общие сведения о тиристорах. Устройство и режим работы тиристорov. Основные физические процессы. Принцип действия тиристорov. Разновидности тиристорov: динисторы, тринисторы, симисторы. Характеристики и параметры, особенности ВАХ. Схемы включения различных типов тиристорov и особенности их работы. Обозначение и маркировка. Области применения.		
		2. Фотоприёмники. Классификация фотоприёмников. Фоторезистор, фотодиод, фототранзистор, фототиристор. Устройство фотоприёмников. Принцип работы фотоприёмников. Основные характеристики и параметры. Схемы включения фотоприёмников. Обозначение и маркировка. Области применения фотоприёмников		
		3. Светодиод. Основные характеристики и параметры. Схемы включения. Применение. Оптроны. Разновидности оптронов. Графическое условное обозначение и маркировка. Области применения		

	Практическая работа		
	Практическая работа №7 Исследование характеристики и параметров тиристора и фотодиода.	2	
Раздел 2. Основы микроэлектроники			
Тема 2.1. Интегральные схемы. Основные понятия и типы	Содержание учебного материала	2	ПК 1.1, ПК 1.4, П.К.2.1.
	1. Место микроэлектроники в сфере высоких технологий. Классификации интегральных микросхем. Понятия «интегральная схема» и «серия». Система обозначения аналоговых и цифровых интегральных схем.		
	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		
Раздел 3. Усилители и генераторы			
Тема 3.1. Электронные усилители и усилители переменного напряжения и тока	Содержание учебного материала	2	ПК 1.1, ПК 1.4, П.К.2.1.
	1. Общие сведения об электронных усилителях. Классификация. Основные технические показатели усилителей		
	2. Обратные связи (ОС) в усилителе. Влияние ОС на основные показатели усилителя. Понятие «устойчивость усилителя»		
	3. Усилитель напряжения. Каскад усиления. Общие принципы построения каскада усиления. Динамические характеристики, их виды и назначения. Понятие «рабочая точка». Способы задания положения рабочей точки. Режимы работы усилительных элементов в схеме. Методы температурной стабилизации положения рабочей точки		
	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		
	5. Усилители мощности. Применение усилителей. Требования к усилителям мощности. Типы и принципы построения каскадов усиления		
	6. Многокаскадные усилители. Особенности построения схем. Межкаскадные связи. Основные регулировки в усилителях. Усилители в интегральном исполнении		
	Практическая работа		ПК 2.3, ПК6.1, ПК 6.3, ПК 6.4, ПК 6.5, ПК 7.3
	Практическая работа №8 Исследование усилителя напряжения звуковой частоты.	2	
	Практическая работа №8 Исследование двухтактного усилителя мощности.	2	

Тема 3.2. Усилители переменного тока и операционные усилители	Содержание учебного материала	2	ПК 1.1, ПК 1.4, П.К.2.1.
	1. Назначение, области применения усилителей переменного тока. Общие сведения об усилителях переменного тока. Усилители переменного тока прямого усиления. Принцип построения усилителя переменного тока. Основные свойства. Понятия «дрейф нуля» и «приведённый дрейф нуля»		
	2. Балансные каскады усиления. Принцип построения. Дифференциальный усилитель (ДУ): принцип работы, характеристики и режимы. Синфазный и дифференциальный сигналы		
	3. Усилители переменного тока (УПТ) с преобразованием сигнала. Структурная схема. Принцип работы. Достоинства и недостатки		
	4. Назначение операционных усилителей (ОУ). Основные особенности, свойства и параметры идеального ОУ. Схемотехника операционного усилителя		
	5. Особенности реальных операционных усилителей. Способы установки нуля и компенсации тока смещения в операционном усилителе. Основные серии интегральных операционных усилителей и их применение		
	6. Типовые узлы на базе операционных усилителей: сумматоры, вычислители, интеграторы, дифференциаторы, компараторы		
	Практическая работа		ПК 2.3, ПК6.1, ПК 6.3, ПК 6.4, ПК 6.5, ПК 7.3
	Практическая работа №10 Исследование усилителя переменного тока	2	
	Практическая работа №11 Исследование схемы суммирования напряжения на операционном усилителе	2	
Тема 3.3. Специальные виды усилителей и генераторы	Содержание учебного материала	4	ПК 1.1, ПК 1.4, П.К.2.1.
	1. Широкополосные усилители. Основные требования к широкополосным усилителям. Схема коррекции амплитудно-частотных характеристик (АЧХ) и переходной характеристики		
	2. Повторители напряжения. Назначение повторителей напряжения. Принцип построения на полевом и биполярном транзисторах. Основные особенности повторителей напряжения		
	3. Избирательные и резонансные усилители. Особенности схемотехники усилителей. Области применения усилителей		
	4. Генераторы гармонических колебаний: RC- и LC-генераторы. Особенности построения генераторов. Применение генераторов. Автогенераторы. Разновидности схем автогенераторов. Виды стабилизации частоты колебаний		
	Практическая работа		ПК 2.3, ПК6.1,

	Практическая работа №12 Исследование эмиттерного и истокового повторителей напряжения.	2	ПК 6.3, ПК 6.4, ПК 6.5, ПК 7.3
Раздел 4. Импульсные и цифровые устройства			
Тема 4.1. Электронные ключи и формирователи импульсов	Содержание учебного материала	4	
	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		ПК 1.1, ПК 1.4, П.К.2.1.
	2. Формирователи импульсов. Ограничители амплитуды импульсов. Триггеры как бистабильные ключи и формирователи импульсов		
	3. Классификация импульсных генераторов. Принципы построения и работы основных типов импульсных генераторов. Специальные импульсные интегральные схемы генераторов и таймеров.		
	Лабораторная работа		ПК 2.3, ПК6.1, ПК 6.3, ПК 6.4, ПК 6.5, ПК 7.3
	Лабораторная работа №13 Исследование работы мультивибратора на транзисторах.	2	
Тема 4.2. Цифровые устройства	Содержание учебного материала	4	ПК 1.1, ПК 1.4, П.К.2.1. ПК 2.3, ПК6.1, ПК 6.3, ПК 6.4, ПК 6.5, ПК 7.3
	1. Общие сведения о цифровых устройствах. Типы цифровых устройств. Комбинационные цифровые устройства. Последовательные цифровые устройства. Понятие «цифровые автоматы». Применение цифровых устройств		
	2. Аналого-цифровые (АЦП) и цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП). Назначение преобразователей. Области применения преобразователей. Основные свойства преобразователей. Классификация и основные характеристики преобразователей		
Раздел 5. Источники питания и преобразователи			
Тема 5.1. Выпрямители и преобразователи. Стабилизаторы напряжения и тока	Содержание учебного материала	4	
	1. Источники питания. Классификация источников питания. Состав и основные параметры. Выпрямители. Типы выпрямителей. Инверторы. Преобразователи напряжения и частоты. Принцип работы. Применение преобразователей.		ПК 1.1, ПК 1.4, П.К.2.1., ПК 2.3, ПК6.1, ПК 6.3, ПК 6.4, ПК 6.5, ПК 7.3
	2. Типы стабилизаторов. Назначение стабилизаторов. Линейные стабилизаторы напряжения. Структурные схемы. принцип работы линейных стабилизаторов. Импульсные стабилизаторы. Структурные схемы, принцип работы, основные особенности импульсных стабилизаторов.		

<i>Самостоятельная работа</i>	<i>20</i>	
Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем	<i>52</i>	
<i>Всего:</i>	<i>72</i>	

Последовательное тематическое планирование содержания рабочей программы дисциплины, календарные объемы, виды занятий, формы организации самостоятельной работы также конкретизируются в календарно-тематическом плане (Приложение 1)

.

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 и компетенций, определенных во ФГОС (Приложение № 2).

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. Основы электротехники, микроэлектроники и управления в 2 т. Том 1 : учебное пособие для среднего профессионального образования / Ю. А. Комиссаров, Л. С. Гордеев, Г. И. Бабокин, Д. П. Вент. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 455 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05435-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/454501>

2. Основы электротехники, микроэлектроники и управления в 2 т. Том 2 : учебное пособие для среднего профессионального образования / Ю. А. Комиссаров, Л. С. Гордеев, Г. И. Бабокин, Д. П. Вент. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 313 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05436-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/454502>

3. Электроника: электронные аппараты : учебник и практикум для среднего профессионального образования / под редакцией П. А. Курбатова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 195 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10371-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/456598>.

Дополнительная 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, 2020. — 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, 2020. — 250 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10370-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/456599>.

4.2.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

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» № 2024-эбс от 09.07.2024	С 12.07.2024 по 11.07.2025
	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» № 223-883 от 19.08.2024	01.10.2024 по 30.09.2025
	4	Договор на доступ к ЭБС «Лань» между УУНиТ и издательством «Лань» № ОГЗ-647 от 08.07.2024	С 08.08.2024 по 07.08.2025
	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 № ОГЗ-1283 от 05.12.2024	С 01.01.2025 по 30.12.2025
	7	Договор на БД диссертаций между УУНиТ и РГБ № 223-664 от 15.07.2024	С 10.08.2024 по 09.08.2025
	8	Договор на доступ к ЭБС ВООК.ru (доступ к учебнику: Основы российской государственности : учебник / А. В. Малько, А. А. Вилков, В. В. Гурьев [и др.] ; под ред. А. В. Малько. — Москва : КноРус, 2024. — 263 с. — ISBN 978-5-406-12322-5) между УУНиТ в лице директора СФ УУНиТ и ООО «КноРус медиа» № б/н от 16.10.2024 г.	С 23.10.2024 по 22.10.2025

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

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

№	Наименование	Кол-во ПК/Договор
1.	Office Standart 2010 RUS OLP NL Acdmc	200/ Лицензионный договор №04297 от 9.04.2012
2.	Windows 10	Неограниченно на 3 года/ Microsoft Imagine. Подписка №8001361124 от 04.10.2017г.
3.	Электронно-библиотечная система Znanium	Неограниченно/ ЗНАНИУМ ООО Договор от 09.07.2024 № 2024 эбс

ПРИЛОЖЕНИЕ № 1

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Стерлитамакский филиал

Колледж

СОГЛАСОВАНО

Председатель

ПЦК

Гимадеев Н.Р.

Календарно-тематический план

по дисциплине

ОП.12 Основы микроэлектроники

специальность

15.02.10

Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)

код

наименование специальности

квалификация

Техник-мехатроник

Разработчик (составитель)

Филиппов И.М.

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

подпись

Стерлитамак 2025

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Кол- во часо в	Ка лендар ные сроки изучен ия (план)	Вид занят ия	Домашнее задание
Тема 1.1. Полупроводниковые диоды					
1	1. Общие сведения о полупроводниковых диодах. Классификация полупроводниковых диодов и принципы классификации. Устройство полупроводниковых диодов. Характеристики и параметры, схемы включения. Основные типы полупроводниковых диодов и их свойства. Выпрямительные (силовые) диоды. Детекторные диоды. Стабилитроны. Импульсивные, высокочастотные (ВЧ) и сверхвысокочастотные (СВЧ) диоды. Варикапы. Области применения, обозначение, маркировка диодов. 2. Специальные типы диодов. Туннельные диоды. Диоды Ганна. Диоды Шоттки. Принцип построения диодов. Физические процессы, характерные для диодов. Области применения диодов. Обозначение диодов.	2		Лекция	Учить конспект
Тема 1.2. Биполярные и полевые (униполярные) транзисторы					
2	1. Биполярные транзисторы. Классификация биполярных транзисторов. Маркировка. Параметры биполярных транзисторов. Типы структур. Устройство биполярных транзисторов. Физические явления и принцип работы биполярных транзисторов. Обозначение биполярных транзисторов. Режимы работы. Основные схемы включения биполярного транзистора (ОБ, ОЭ, ОК). Особенности и характеристики схем включения. 2. Температурные и частотные свойства биполярного транзистора. Эквивалентные схемы биполярного транзистора. Собственные шумы биполярного транзистора. 3. Полевые (униполярные) транзисторы. Особенность, структура,	2		Лекция	Учить конспект

	основные типы, области применения, классификация полевых транзисторов. Полевые транзисторы с управляющим р-n-переходом. Устройство. Принцип работы. Условное графическое обозначение. Основные способы включения. Характеристики и параметры полевых транзисторов с управляющим р-n-переходом. 4. Полевые транзисторы с изолированным затвором. Устройство. Принцип работы. Условное графическое обозначение. Способы включения. Характеристики и параметры полевых транзисторов с изолированным затвором 5. Полевые транзисторы МДП-структуры с изолированным затвором: с индуцированным и встроенным каналом. Устройство. Принцип работы. МДП-транзистор как линейный четырёхполюсник. Условное графическое обозначение 6. Температурные частотные свойства полевых транзисторов. Маркировка. Рекомендации по их включению. Сравнительная оценка параметров полевых и биполярных транзисторов				
Тема 1.3. Тиристоры и оптоэлектронные приборы					
3	1. Общие сведения о тиристорах. Устройство и режим работы тиристорov. Основные физические процессы. Принцип действия тиристорov. Разновидности тиристорov: динисторы, тринисторы, симисторы. Характеристики и параметры, особенности ВАХ. Схемы включения различных типов тиристорov и особенности их работы. Обозначение и маркировка. Области применения. 2. Фотоприёмники. Классификация фотоприёмников. Фоторезистор, фотодиод, фототранзистор, фототиристор. Устройство фотоприёмников. Принцип работы фотоприёмников. Основные характеристики и параметры. Схемы включения фотоприёмников. Обозначение и маркировка. Области применения фотоприёмников 3. Светодиод. Основные характеристики и параметры. Схемы включения. Применение. Оптоны.	2		Лекция	Повторение материала

	Разновидности оптронов. Графическое условное обозначение и маркировка. Области применения				
Тема 2.1. Интегральные схемы. Основные понятия и типы					
4	1. Место микроэлектроники в сфере высоких технологий. Классификации интегральных микросхем. Понятия «интегральная схема» и «серия». Система обозначения аналоговых и цифровых интегральных схем. 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	2		Практическая работа	Повторение материала
Тема 3.1. Электронные усилители и усилители переменного напряжения и тока					
5	1. Общие сведения об электронных усилителях. Классификация. Основные технические показатели усилителей 2. Обратные связи (ОС) в усилителе. Влияние ОС на основные показатели усилителя. Понятие «устойчивость усилителя» 3. Усилитель напряжения. Каскад усиления. Общие принципы построения каскада усиления. Динамические характеристики, их виды и назначения. Понятие «рабочая точка». Способы задания положения рабочей точки. Режимы работы усилительных элементов в схеме. Методы температурной стабилизации положения рабочей точки 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 5. Усилители мощности. Применение усилителей. Требования к усилителям мощности. Типы и принципы построения	2		Лекция	Учить конспект

	каскадов усиления 6. Многокаскадные усилители. Особенности построения схем. Межкаскадные связи. Основные регулировки в усилителях. Усилители в интегральном исполнении				
Тема 3.2. Усилители переменного тока и операционные усилители					
6	1. Назначение, области применения усилителей переменного тока. Общие сведения об усилителях переменного тока. Усилители переменного тока прямого усиления. Принцип построения усилителя переменного тока. Основные свойства. Понятия «дрейф нуля» и «приведённый дрейф нуля» 2. Балансные каскады усиления. Принцип построения. Дифференциальный усилитель (ДУ): принцип работы, характеристики и режимы. Синфазный и дифференциальный сигналы 3. Усилители переменного тока (УПТ) с преобразованием сигнала. Структурная схема. Принцип работы. Достоинства и недостатки 4. Назначение операционных усилителей (ОУ). Основные особенности, свойства и параметры идеального ОУ. Схемотехника операционного усилителя 5. Особенности реальных операционных усилителей. Способы установки нуля и компенсации тока смещения в операционном усилителе. Основные серии интегральных операционных усилителей и их применение 6. Типовые узлы на базе операционных усилителей: сумматоры, вычислители, интеграторы, дифференциаторы, компараторы	2		Лекция	Учить конспект
Тема 3.3. Специальные виды усилителей и генераторы					
7	1. Широкополосные усилители. Основные требования к широкополосным усилителям. Схема коррекции амплитудно-частотных характеристик (АЧХ) и переходной характеристики 2. Повторители напряжения. Назначение повторителей напряжения. Принцип построения на полевом и	1		Лекция	Учить конспект

	биполярном транзисторах. Основные особенности повторителей напряжения 2. Повторители напряжения. Назначение повторителей напряжения. Принцип построения на полевом и биполярном транзисторах. Основные особенности повторителей напряжения 3. Избирательные и резонансные усилители. Особенности схемотехники усилителей. Области применения усилителей 4. Генераторы гармонических колебаний: RC- и LC-генераторы. Особенности построения генераторов. Применение генераторов. Автогенераторы. Разновидности схем автогенераторов. Виды стабилизации частоты колебаний				
Тема 4.1. Электронные ключи и формирователи импульсов					
8	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 2. Формирователи импульсов. Ограничители амплитуды импульсов. Триггеры как бистабильные ключи и формирователи импульсов 3. Классификация импульсных генераторов. Принципы построения и работы основных типов импульсных генераторов. Специальные импульсные интегральные схемы генераторов и таймеров.	<i>1</i>		Лекция	Учить конспект
Тема 4.2. Цифровые устройства					
9	1. Общие сведения о цифровых устройствах. Типы цифровых устройств. Комбинационные цифровые устройства. Последовательные цифровые устройства. Понятие «цифровые автоматы». Применение цифровых устройств 2. Аналого-цифровые (АЦП) и цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП). Назначение преобразователей. Области применения преобразователей. Основные свойства преобразователей. Классификация и основные характеристики	<i>1</i>		Лекция	Учить конспект

	преобразователей				
Тема 5.1. Выпрямители и преобразователи. Стабилизаторы напряжения и тока					
10	1. Источники питания. Классификация источников питания. Состав и основные параметры. Выпрямители. Типы выпрямителей. Инверторы. Преобразователи 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.	1		Лекция	Учить конспект
	Всего	16			

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Стерлитамакский филиал

Колледж

ОДОБРЕНО

На заседании предметно-цикловой комиссии

Протокол № 3 от 28.05.2025

Председатель ПЦК

_____ Кучер А.М.

Фонд оценочных средств

по дисциплине

ОП.12 Основы микроэлектроники

Общепрофессиональный цикл, вариативная часть

цикл дисциплины и его часть (обязательная, вариативная)

специальность

15.02.10

Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)

код

наименование специальности

квалификация

Техник-мехатроник

Разработчик (составитель)

преподаватель

Филиппов И.М.

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

подпись

дата

Стерлитамак 2025

I Паспорт фондов оценочных средств

1. Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) предназначен для проверки результатов освоения дисциплины **«Основы микроэлектроники»**, 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.

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 **«ОП.12 Основы микроэлектроники»**

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.
- производить пуско-наладочные работы мехатронных систем;
- выполнять работы по испытанию мехатронных систем после наладки и монтажа.
- обеспечивать безопасность работ при ремонте, техническом обслуживании, контроле и испытаниях оборудования мехатронных систем;
- применять технологии бережливого производства при организации и выполнении работ по ремонту, техническому обслуживанию, контролю и испытаниям мехатронных систем;
- осуществлять выбор эксплуатационно-смазочных материалов при обслуживании оборудования;
- осуществлять технический контроль качества технического обслуживания;
- заполнять маршрутно-технологическую документацию на обслуживание отраслевого оборудования мехатронных систем.
- применять технологические процессы восстановления деталей;
- производить разборку и сборку гидравлических, пневматических, электромеханических устройств мехатронных систем.
- Диагностировать электронные приборы
- Пользоваться конструкторской, производственно-технологической и нормативной документацией для выполнения данной трудовой функции
- Использовать контрольно-измерительные инструменты для проверки элементов на соответствие требованиям конструкторской и производственно-технологической документации
- Проверять работоспособность элементов и блоков
- Фиксировать характеристики
- Передавать элементы и простые блоки
- Изготавливать схемы

- Приводить параметры работы сложных схем промышленной автоматики, телемеханики, связи, электронно-механических испытательных и электрогидравлических машин и стендов, оснащенных информационно-измерительными системами, в соответствие с функциональными требованиями
- Проводить испытания сложных схем промышленной автоматики, телемеханики, связи, электронно-механических испытательных и электрогидравлических машин и стендов, оснащенных информационно-измерительными системами
- Передавать сложные схемы промышленной автоматики, телемеханики, связи, электронно-механических испытательных и электрогидравлических машин и стендов, оснащенных информационно-измерительными системами, в эксплуатацию
- Приводить параметры работы аппаратуры и агрегатов радиостанций, пеленгаторов, радарных установок и приборов автоматического действия электронной аппаратуры в соответствие с функциональными требованиями
- Проводить испытание на работоспособность аппаратуры и агрегатов радиостанций, пеленгаторов, радарных установок и приборов автоматического действия электронной аппаратуры
- Рассчитывать отдельные элементы регулирующих устройств
- Оформлять сдаточную документацию
- Проводить анализ эффективности методов и схем соединения
- Составлять методические документы
- Использовать контрольно-измерительные приборы и источники питания
- Необходимые умения по трудовой функции код С/01.4 «Наладка, проверка и сдача в эксплуатацию сложных схем промышленной автоматики, телемеханики, связи, электронно-механических испытательных и электрогидравлических машин и стендов, оснащенных информационно-измерительными системами»
- Приводить параметры работы сложных систем приборов и систем управления оборудования на базе микропроцессорной техники в соответствие с функциональными требованиями
- Передавать в эксплуатацию сложные системы приборов и системы управления оборудования на базе микропроцессорной техники
- Использовать микропроцессорную технику
- Диагностировать электронные приборы
- Пользоваться конструкторской, производственно-технологической и нормативной документацией для выполнения данной трудовой функции
- Использовать контрольно-измерительные инструменты для проверки элементов на соответствие требованиям конструкторской и производственно-технологической документации
- Использовать тестовые программы
- Приводить параметры работы сложных и уникальных систем приборов и систем управления оборудования на базе микропроцессорной техники в соответствие с функциональными требованиями
- Передавать в эксплуатацию сложные и уникальные системы приборов и системы управления оборудования на базе микропроцессорной техники

- Выполнять работы по восстановлению работоспособности систем, программируемых контроллеров и другого оборудования
- Диагностировать с помощью тестовых программ и стендов
- Составлять тестовые коррекции
- Разрабатывать рекомендации для устранения отказов в работе
- Применять рекомендуемые нормативные и руководящие материалы на разрабатываемую техническую документацию
- Пользоваться стандартным программным обеспечением при оформлении документации
- Разрабатывать рабочие чертежи в соответствии с требованиями стандартов организации, национальных стандартов и технических регламентов
- Применять системы автоматизированного проектирования
- Применять систему предельных отклонений
- Применять методики и стратегии тестирования программного обеспечения
- Писать программный код процедуры тестирования
- Подготавливать и применять тестовые наборы данных
- Анализировать, интерпретировать и документировать результаты тестирования программного обеспечения
- Составлять простые схемы технологического процесса обработки информации
- Составлять алгоритмы решения задач
- Составлять рабочие инструкции и необходимые пояснения к ним
- Подготавливать графические схемы с помощью специализированных визуальных редакторов
- Отображать алгоритмы и процессы с помощью блок-схем
- Выполнять операции технологического процесса обработки информации
- Составлять исходящую документацию
- Осуществлять передачу исходящей документации заказчику
- Вносить корректировки в проектно-конструкторскую и эксплуатационную документацию по результатам испытаний узлов и изделий детской и образовательной робототехники
- Применять при разработке узлов и изделий детской и образовательной робототехники современные технологии изготовления и сборки
- Учитывать влияние технологических особенностей изготовления на технические характеристики узлов и изделий детской и образовательной робототехники
- Разрабатывать и использовать программы и методики испытаний узлов и изделий детской и образовательной робототехники

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.
- последовательность пуско-наладочных работ мехатронных систем;
- технологию проведения пуско-наладочных работ мехатронных систем;
- нормативные требования по монтажу, наладке и ремонту мехатронных систем;
- технологии анализа функционирования датчиков физических величин, дискретных и аналоговых сигналов;
- правила техники безопасности при отладке программ управления мехатронными системами.
- правила техники безопасности при проведении работ по ремонту, техническому обслуживанию, контролю и испытаниям мехатронных систем;
- концепцию бережливого производства;
- классификацию и виды отказов оборудования;
- алгоритмы поиска неисправностей;
- понятие, цель и виды технического обслуживания;
- технологическую последовательность разборки, ремонта и сборки узлов и механизмов мехатронных систем.
- технологические процессы ремонта и восстановления деталей и оборудования мехатронных систем;
- технологическую последовательность разборки, ремонта и сборки узлов и механизмов мехатронных систем.
- Устройство, принцип работы и способы наладки обслуживаемого оборудования
- Правила снятия характеристик при испытаниях
- Технические условия эксплуатации
- Устройство и принцип работы радиоламп, полупроводниковых диодов, транзисторов и их основные характеристики
- Методы и способы электрической и механической регулировки элементов и простых блоков, принцип генерирования усиления
- Правила приема радиоволн и настройка станций средней сложности
- Назначение и применение контрольно-измерительных приборов (осциллограф, стандарт-генератор, катодный вольтметр)
- Правила обработки измерений и построения по ним графиков
- Основы электротехники, электроники и радиотехники в объеме выполняемой работы
- Правила технической эксплуатации электроустановок
- Нормы и правила пожарной безопасности при проведении наладочных работ
- Правила по охране труда на рабочем месте

- Виды и способы, последовательность испытаний
- Последовательность и требуемые характеристики сдачи

- Виды схем, способы составления схем

- Способы макетирования схем

- Технология сборки блоков аппаратуры любой сложности
- Особенности схем промышленной автоматики, телемеханики, связи, электронно-механических испытательных и электрогидравлических машин и стендов, оснащенных информационно-измерительными системами

- Методы и способы наладки различных электрических блоков и сложных регуляторов
- Методы расчета отдельных элементов регулирующих устройств
- Правила оформления сдаточной технической документации
- Основы телемеханики в пределах выполняемой работы характеристики
- Конструкция, схемы и принципы работы агрегатов радиостанций, пеленгаторов, радарных установок и приборов автоматического действия электронной аппаратуры
- Конструкция, схемы и принципы работы электронных счетчиков, браковочных конвейеров
- Методы наладки
- Схемы соединений

- Основные принципы построения систем управления на базе микропроцессорной техники, функциональные и структурные схемы программируемых контроллеров
- Конструкция микропроцессорных устройств
- Основы программирования и теории автоматизированного электропривода
- Способы введения технологических и тестовых программ
- Методика настройки систем с целью получения заданных статических и динамических характеристик устройств и приборов преобразовательной техники
- Устройство основных контрольно-измерительных приборов и диагностической аппаратуры, созданных на базе микропроцессорной техники
- Методы и организация построения памяти в системах управления
- Способы наладки электронных блоков различных устройств, методы расчета отдельных подстроечных устройств
- Необходимые знания по трудовой функции код С/01.4 «Наладка, проверка и сдача в эксплуатацию сложных схем промышленной автоматики, телемеханики, связи, электронно-механических испытательных и электрогидравлических машин и стендов, оснащенных информационно-измерительными системами»

- Правила оформления сдаточной технической документации
- Основы электротехники, электроники и радиотехники в объеме выполняемой работы
- Правила технической эксплуатации электроустановок
- Нормы и правила пожарной безопасности при проведении наладочных работ
- Правила по охране труда на рабочем месте

- Тестовые программы, принципы работы и последовательность применения
- Конструкция микропроцессорных устройств
- Способы наладки электронных блоков различных устройств, методы расчета отдельных подстроечных устройств

- Способы построения систем управления на базе микропроцессорной техники
- Принципиальные схемы программируемых контроллеров
- Способы коррекции технологических и тестовых программ
- Организация комплекса работ по наладке и поиску неисправностей устройств
- Устройство и диагностика уникальных измерительных и управляющих систем и комплексов
- Теория автоматического регулирования
- Основные языки программирования, применяемые в конкретном технологическом оборудовании

- Схемы и принцип работы электронных устройств, подавляющих радиопомехи
 - Правила оформления сдаточной технической документации
 - Основы телемеханики в пределах выполняемой работы
-
- Основы электротехники, электроники и радиотехники в объеме выполняемой работы
 - Схемы и принцип работы «интеллектуальных» датчиков, ультразвуковых установок
 - Правила оформления сдаточной технической документации
-
- Основные положения нормативных документов, определяющих правила оформления проектной конструкторской, рабочей и эксплуатационной конструкторской документации
 - Правила и порядок оформления чертежей, отчетов, проектной конструкторской, рабочей и эксплуатационной конструкторской документации, принятые в организации
 - Основные принципы организации труда
 - Стандартные программные продукты, используемые при оформлении проектной конструкторской, рабочей и эксплуатационной конструкторской документации
 - Принципы использования специального программного обеспечения
 - Основы черчения и начертательной геометрии
 - Основные типы элементов и конструкций
 - Физические и механические характеристики конструкционных материалов
-
- Требования к созданию руководства пользователя
 - Требования к созданию руководства по эксплуатации программного обеспечения
 - Терминология описания интерфейса пользователя
 - Текстовые и графические редакторы
 - Основы программирования
 - Языки, утилиты и среды программирования и отладки программного обеспечения
 - Технологии создания тестовых наборов данных
 - Методы и средства тестирования программного обеспечения
-
- Основные технические характеристики, особенности кинематических схем и конструкций узлов, налаживаемых и испытываемых систем
 - Основы метрологии, стандартизации и сертификации
 - Технические средства сбора, передачи и обработки информации
 - Техничко-эксплуатационные характеристики и правила технической эксплуатации изделий робототехники
 - Способы измерения параметров, характеристик и данных режимов работы оборудования
 - Правила пользования измерительными приборами и инструментами, приспособлениями
 - Основные технологические процессы и режимы производства
 - Порядок оформления заявок на оборудование, запасные части, инструмент, материалы и покупные комплектующие изделия
 - Единая система конструкторской документации
 - Распоряжения, приказы, стандарты и решения организации
 - Технические требования заказчика
 - Основные принципы конструкции робототехнических систем

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

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

ПК 1.4. Выполнять работы по наладке компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией

ПК 2.1. Осуществлять техническое обслуживание компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией

ПК 2.3.

Производить замену и ремонт компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией.

ПК 6.1. Осуществлять наладку простых электронных теплотехнических приборов.

ПК 6.3. Осуществлять наладку, проверку и сдачу в эксплуатацию сложных схем.

ПК 6.4. Осуществлять наладку, регулировку и сдачу в эксплуатацию сложных систем приборов и систем управления оборудования на базе микропроцессорной техники.

ПК 6.5. Осуществлять комплексную наладку, регулировку и сдачу в эксплуатацию сложных и уникальных систем, приборов и систем управления оборудования на базе микропроцессорной техники.

ПК 7.3. Техническое сопровождение процесса проектирования и конструирования узлов и изделий детской и образовательной робототехники

3 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 «Основы микроэлектроники» предусматривается текущий и промежуточный контроль результатов освоения.

3.1 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 практических работ,
- проверка выполнения самостоятельной работы студентов,

Во время проведения учебных занятий дополнительно используются следующие формы текущего контроля – устный опрос, решение задач.

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 работ:

Практическая работа №1 Исследование характеристики и параметров полупроводниковых диодов.

Практическая работа №2 Исследование характеристики и параметров стабилизатора

Практическая работа №3 Исследование характеристик и параметров биполярного транзистора, включённого по схеме с ОЭ

Практическая работа №4 Исследование характеристик и параметров биполярного транзистора, включённого по схеме с ОБ.

Практическая работа №5 Исследование характеристик и параметров полевого транзистора с управляющим переходом по схеме с ОЗ.

Практическая работа №6 Исследование характеристик и параметров полевого транзистора МДП-структуры.

Практическая работа №7 Исследование характеристики и параметров тиристора и фотодиода.

Практическая работа №8 Исследование усилителя напряжения звуковой частоты.

Практическая работа №8И Исследование двухтактного усилителя мощности.

Практическая работа №10 Исследование усилителя переменного тока

Практическая работа №11 Исследование схемы суммирования напряжения на операционном усилителе

Практическая работа №12 Исследование эмиттерного и истокового повторителей напряжения.

Лабораторная работа №1 Исследование работы мультивибратора на транзисторах.

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 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; готовить инструмент и оборудование к монтажу; осуществлять предмонтажную проверку элементной базы мехатронных систем; осуществлять монтажные работы гидравлических, пневматических,	Оценка правильности выполнения самостоятельной работы и практических заданий № 1,2,3 Устный опрос во время занятия

электрических систем и систем управления; контролировать качество проведения монтажных работ мехатронных систем.	
производить пуско-наладочные работы мехатронных систем; выполнять работы по испытанию мехатронных систем после наладки и монтажа.	Оценка правильности выполнения самостоятельной работы и практических заданий № 4,5,6 Устный опрос во время занятия
обеспечивать безопасность работ при ремонте, техническом обслуживании, контроле и испытаниях оборудования мехатронных систем; применять технологии бережливого производства при организации и выполнении работ по ремонту, техническому обслуживанию, контролю и испытаниям мехатронных систем; осуществлять выбор эксплуатационно-смазочных материалов при обслуживании оборудования; осуществлять технический контроль качества технического обслуживания; заполнять маршрутно-технологическую документацию на обслуживание отраслевого оборудования мехатронных систем.	Лабораторная работа №1
применять технологические процессы восстановления деталей; производить разборку и сборку гидравлических, пневматических, электромеханических устройств мехатронных систем.	Оценка правильности выполнения самостоятельной работы. И практических заданий № 4,5,6 Устный опрос во время занятия
Диагностировать электронные приборы Пользоваться конструкторской, производственно-технологической и нормативной документацией для выполнения данной трудовой функции Использовать контрольно-измерительные инструменты для проверки элементов на соответствие требованиям конструкторской и производственно-технологической документации Проверять работоспособность элементов и блоков Фиксировать характеристики Передавать элементы и простые блоки Изготавливать схемы	Оценка правильности выполнения самостоятельной работы. И практических заданий № 4,5,6 Устный опрос во время занятия
Приводить параметры работы сложных схем промышленной автоматики, телемеханики, связи, электронно-механических испытательных и электрогидравлических машин и стендов, оснащенных информационно-измерительными системами, в соответствии с	Оценка правильности выполнения самостоятельной работы. И практических заданий № 4,5,6 Устный опрос во время занятия

функциональными требованиями Проводить испытания сложных схем промышленной автоматики, телемеханики, связи, электронно-механических испытательных и электрогидравлических машин и стендов, оснащенных информационно-измерительными системами Передавать сложные схемы промышленной автоматики, телемеханики, связи, электронно-механических испытательных и электрогидравлических машин и стендов, оснащенных информационно-измерительными системами, в эксплуатацию Приводить параметры работы аппаратуры и агрегатов радиостанций, пеленгаторов, радарных установок и приборов автоматического действия электронной аппаратуры в соответствие с функциональными требованиями Проводить испытание на работоспособность аппаратуры и агрегатов радиостанций, пеленгаторов, радарных установок и приборов автоматического действия электронной аппаратуры Рассчитывать отдельные элементы регулирующих устройств Оформлять сдаточную документацию Проводить анализ эффективности методов и схем соединения Составлять методические документы Использовать контрольно-измерительные приборы и источники питания	
Необходимые умения по трудовой функции код С/01.4 «Наладка, проверка и сдача в эксплуатацию сложных схем промышленной автоматики, телемеханики, связи, электронно-механических испытательных и электрогидравлических машин и стендов, оснащенных информационно-измерительными системами» Приводить параметры работы сложных систем приборов и систем управления оборудования на базе микропроцессорной техники в соответствие с функциональными требованиями Передавать в эксплуатацию сложные системы приборов и системы управления оборудования на базе микропроцессорной техники Использовать микропроцессорную	Оценка правильности выполнения самостоятельной работы. И практических заданий № 4,5,6 Устный опрос во время занятия

технику Диагностировать электронные приборы Пользоваться конструкторской, производственно-технологической и нормативной документацией для выполнения данной трудовой функции Использовать контрольно-измерительные инструменты для проверки элементов на соответствие требованиям конструкторской и производственно-технологической документации Использовать тестовые программы	
Приводить параметры работы сложных и уникальных систем приборов и систем управления оборудования на базе микропроцессорной техники в соответствии с функциональными требованиями Передавать в эксплуатацию сложные и уникальные системы приборов и системы управления оборудования на базе микропроцессорной техники Выполнять работы по восстановлению работоспособности систем, программируемых контроллеров и другого оборудования Диагностировать с помощью тестовых программ и стендов Составлять тестовые коррекции Разрабатывать рекомендации для устранения отказов в работе	Оценка правильности выполнения самостоятельной работы. И практических заданий № 4,5,6 Устный опрос во время занятия
Применять рекомендуемые нормативные и руководящие материалы на разрабатываемую техническую документацию Пользоваться стандартным программным обеспечением при оформлении документации Разрабатывать рабочие чертежи в соответствии с требованиями стандартов организации, национальных стандартов и технических регламентов Применять системы автоматизированного проектирования Применять систему предельных отклонений Применять методики и стратегии	Оценка правильности выполнения самостоятельной работы. И практических заданий № 4,5,6 Устный опрос во время занятия

тестирования программного обеспечения Писать программный код процедуры тестирования Подготавливать и применять тестовые наборы данных Анализировать, интерпретировать и документировать результаты тестирования программного обеспечения Составлять простые схемы технологического процесса обработки информации Составлять алгоритмы решения задач Составлять рабочие инструкции и необходимые пояснения к ним Подготавливать графические схемы с помощью специализированных визуальных редакторов Отображать алгоритмы и процессы с помощью блок-схем Выполнять операции технологического процесса обработки информации Составлять исходящую документацию Осуществлять передачу исходящей документации заказчику Вносить корректировки в проектно-конструкторскую и эксплуатационную документацию по результатам испытаний узлов и изделий детской и образовательной робототехники Применять при разработке узлов и изделий детской и образовательной робототехники современные технологии изготовления и сборки Учитывать влияние технологических особенностей изготовления на технические характеристики узлов и изделий детской и образовательной робототехники Разрабатывать и использовать программы и методики испытаний узлов и изделий детской и образовательной робототехники	
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	Оценка правильности выполнения самостоятельной работы. И практических заданий № 1,2,3 Устный опрос во время занятия

монтажных работ мехатронных систем; порядок подготовки оборудования к монтажу мехатронных систем; технологии 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.	
последовательность пуско-наладочных работ мехатронных систем; технологии проведения пуско-наладочных работ мехатронных систем; нормативные требования по монтажу, наладке и ремонту мехатронных систем; технологии анализа функционирования датчиков физических величин, дискретных и аналоговых сигналов; правила техники безопасности при отладке программ управления мехатронными системами.	Оценка правильности выполнения самостоятельной работы. И практических заданий № 4,5,6 Устный опрос во время занятия
правила техники безопасности при проведении работ по ремонту, техническому обслуживанию, контролю и испытаниям мехатронных систем; концепцию бережливого производства; классификацию и виды отказов оборудования; алгоритмы поиска неисправностей; понятие, цель и виды технического обслуживания; технологическую последовательность разборки, ремонта и сборки узлов и механизмов мехатронных систем.	Оценка правильности выполнения самостоятельной работы. И практических заданий № 4,5,6 Устный опрос во время занятия
технологические процессы ремонта и восстановления деталей и оборудования мехатронных систем; технологическую последовательность разборки, ремонта и сборки узлов и механизмов мехатронных систем.	Оценка правильности выполнения самостоятельной работы. И практических заданий № 4,5,6 Устный опрос во время занятия
Устройство, принцип работы и способы наладки обслуживаемого оборудования Правила снятия характеристик при испытаниях Технические условия эксплуатации Устройство и принцип работы радиоламп, полупроводниковых диодов, транзисторов и их основные характеристики Методы и способы электрической и механической регулировки элементов и простых блоков, принцип генерирования усиления Правила приема радиоволн и настройка	

станций средней сложности Назначение и применение контрольно-измерительных приборов (осциллограф, стандарт-генератор, катодный вольтметр) Правила обработки измерений и построения по ним графиков Основы электротехники, электроники и радиотехники в объеме выполняемой работы Правила технической эксплуатации электроустановок Нормы и правила пожарной безопасности при проведении наладочных работ Правила по охране труда на рабочем месте Виды и способы, последовательность испытаний Последовательность и требуемые характеристики сдачи Виды схем, способы составления схем Способы макетирования схем	
Технология сборки блоков аппаратуры любой сложности Особенности схем промышленной автоматики, телемеханики, связи, электронно-механических испытательных и электрогидравлических машин и стендов, оснащенных информационно-измерительными системами Методы и способы наладки различных электрических блоков и сложных регуляторов Методы расчета отдельных элементов регулирующих устройств Правила оформления сдаточной технической документации Основы телемеханики в пределах выполняемой работы характеристики Конструкция, схемы и принципы работы агрегатов радиостанций, пеленгаторов, радарных установок и приборов автоматического действия электронной аппаратуры Конструкция, схемы и принципы работы электронных счетчиков, браковочных конвейеров Методы наладки Схемы соединений	Оценка правильности выполнения самостоятельной работы. И практических заданий № 4,5,6 Устный опрос во время занятия
Основные принципы построения систем управления на базе микропроцессорной техники, функциональные и структурные	

схемы программируемых контроллеров Конструкция микропроцессорных устройств Основы программирования и теории автоматизированного электропривода Способы введения технологических и тестовых программ Методика настройки систем с целью получения заданных статических и динамических характеристик устройств и приборов преобразовательной техники Устройство основных контрольно-измерительных приборов и диагностической аппаратуры, созданных на базе микропроцессорной техники Методы и организация построения памяти в системах управления Способы наладки электронных блоков различных устройств, методы расчета отдельных подстроечных устройств Необходимые знания по трудовой функции код С/01.4 «Наладка, проверка и сдача в эксплуатацию сложных схем промышленной автоматики, телемеханики, связи, электронно-механических испытательных и электрогидравлических машин и стендов, оснащенных информационно-измерительными системами» Правила оформления сдаточной технической документации Основы электротехники, электроники и радиотехники в объеме выполняемой работы Правила технической эксплуатации электроустановок Нормы и правила пожарной безопасности при проведении наладочных работ Правила по охране труда на рабочем месте Тестовые программы, принципы работы и последовательность применения Конструкция микропроцессорных устройств Способы наладки электронных блоков различных устройств, методы расчета отдельных подстроечных устройств	
Способы построения систем управления на базе микропроцессорной техники Принципиальные схемы программируемых контроллеров Способы коррекции технологических и тестовых программ Организация комплекса работ по наладке	Оценка правильности выполнения самостоятельной работы. И практических заданий № 7,8,9 Устный опрос во время занятия

и поиску неисправностей устройств Устройство и диагностика уникальных измерительных и управляющих систем и комплексов Теория автоматического регулирования Основные языки программирования, применяемые в конкретном технологическом оборудовании Схемы и принцип работы электронных устройств, подавляющих радиопомехи Правила оформления сдаточной технической документации Основы телемеханики в пределах выполняемой работы Основы электротехники, электроники и радиотехники в объеме выполняемой работы Схемы и принцип работы «интеллектуальных» датчиков, ультразвуковых установок Правила оформления сдаточной технической документации	
Основные положения нормативных документов, определяющих правила оформления проектной конструкторской, рабочей и эксплуатационной конструкторской документации Правила и порядок оформления чертежей, отчетов, проектной конструкторской, рабочей и эксплуатационной конструкторской документации, принятые в организации Основные принципы организации труда Стандартные программные продукты, используемые при оформлении проектной конструкторской, рабочей и эксплуатационной конструкторской документации Принципы использования специального программного обеспечения Основы черчения и начертательной геометрии Основные типы элементов и конструкций Физические и механические характеристики конструкционных материалов Требования к созданию руководства пользователя Требования к созданию руководства по эксплуатации программного обеспечения Терминология описания интерфейса пользователя	Оценка правильности выполнения самостоятельной работы. И практических заданий № 10.11.12 Устный опрос во время занятия

Текстовые и графические редакторы Основы программирования Языки, утилиты и среды программирования и отладки программного обеспечения Технологии создания тестовых наборов данных Методы и средства тестирования программного обеспечения Основные технические характеристики, особенности кинематических схем и конструкций узлов, налаживаемых и испытываемых систем Основы метрологии, стандартизации и сертификации Технические средства сбора, передачи и обработки информации Технико-эксплуатационные характеристики и правила технической эксплуатации изделий робототехники Способы измерения параметров, характеристик и данных режимов работы оборудования Правила пользования измерительными приборами и инструментами, приспособлениями Основные технологические процессы и режимы производства Порядок оформления заявок на оборудование, запасные части, инструмент, материалы и покупные комплектующие изделия Единая система конструкторской документации Распоряжения, приказы, стандарты и решения организации Технические требования заказчика Основные принципы конструкции робототехнических систем	
---	--

3.2 Форма промежуточной аттестации

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

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

Теоретические вопросы:

1. Классификация полупроводниковых диодов и принципы классификации.
2. Устройство полупроводниковых диодов. Характеристики и параметры, схемы включения.
3. Основные типы полупроводниковых диодов и их свойства. Выпрямительные (силовые) диоды. Детекторные диоды. Стабилитроны. Импульсивные, высокочастотные (ВЧ) и сверхвысокочастотные (СВЧ) диоды. Варикапы.
4. Специальные типы диодов. Туннельные диоды. Диоды Ганна. Диоды Шоттки.
5. Принцип построения диодов. Физические процессы, характерные для диодов.
6. Биполярные транзисторы. Классификация биполярных транзисторов. Маркировка. Параметры биполярных транзисторов.
7. Устройство биполярных транзисторов. Физические явления и принцип работы биполярных транзисторов.
8. Обозначение биполярных транзисторов. Режимы работы. Основные схемы включения биполярного транзистора (ОБ, ОЭ, ОК).
9. Температурные и частотные свойства биполярного транзистора. Эквивалентные схемы биполярного транзистора.
10. Полевые (униполярные) транзисторы. Особенность, структура, основные типы, области применения, классификация полевых транзисторов.
11. Полевые транзисторы с управляющим р-п-переходом. Устройство. Принцип работы.
12. Условное графическое обозначение. Основные способы включения. Характеристики и параметры полевых транзисторов с управляющим р-п-переходом.
13. Полевые транзисторы с изолированным затвором. Устройство. Принцип работы.
14. Условное графическое обозначение. Способы включения. Характеристики и параметры полевых транзисторов с изолированным затвором
15. Полевые транзисторы МДП-структуры с изолированным затвором: с индуцированным и встроенным каналом.
16. Устройство. Принцип работы. МДП-транзистор как линейный четырёхполюсник. Условное графическое обозначение.
17. Температурные частотные свойства полевых транзисторов. Маркировка.
18. Сравнительная оценка параметров полевых и биполярных транзисторов
19. Устройство и режим работы тиристоров. Основные физические процессы. Принцип действия тиристоров.
20. Разновидности тиристоров: динисторы, тринисторы, симисторы. Характеристики и параметры, особенности ВАХ.
21. Схемы включения различных типов тиристоров и особенности их работы. Обозначение и маркировка. Области применения.
22. Фотоприёмники. Классификация фотоприёмников. Фоторезистор, фотодиод, фототранзистор, фототиристор.
23. Устройство фотоприёмников. Принцип работы фотоприёмников.
24. Схемы включения фотоприёмников фотоприёмников. Обозначение и маркировка. Области применения фотоприёмников
25. Светодиод. Основные характеристики и параметры. Схемы включения. Применение.
26. Оптоны. Разновидности3 оптронов. Графическое условное обозначение и маркировка. Области применения.
27. Классификации интегральных микросхем. Понятия «интегральная схема» и «серия». Система обозначения аналоговых и цифровых интегральных схем.
28. Общие понятия о технологиях изготовления интегральных схем.
29. Особенности элементов плёночных, гибридных, полупроводниковых интегральных схем.

30. Аналоговые интегральные схемы. Функциональные интегральные микросхемы.
31. Особенности схемотехники. Применение интегральных схем
32. Общие сведения об электронных усилителях. Классификация. Основные технические показатели усилителей.
33. Обратные связи (ОС) в усилителе. Влияние ОС на основные показатели усилителя. Понятие «устойчивость усилителя».
34. Усилитель напряжения. Каскад усиления. Общие принципы построения каскада усиления.
35. Динамические характеристики, их виды и назначения. Понятие «рабочая точка».
36. Способы задания положения рабочей точки усилителя. Режимы работы усилительных элементов в схеме. Методы температурной стабилизации положения рабочей точки.
37. Усилительные каскады на биполярном транзисторе по схеме с ОЭ, ОБ и полевым транзисторе по схеме с ОЗ, ОИ. Принципы построения. Анализ работы схем, назначение элементов.
38. Усилители мощности. Применение усилителей. Требования к усилителям мощности. Типы и принципы построения каскадов усиления.
39. Многокаскадные усилители. Особенности построения схем. Межкаскадные связи. Основные регулировки в усилителях. Усилители в интегральном исполнении
40. Назначение, области применения усилителей переменного тока. Общие сведения об усилителях переменного тока.
41. Усилители переменного тока прямого усиления. Принцип построения усилителя переменного тока. Основные свойства. Понятия «дрейф нуля» и «приведённый дрейф нуля»
42. Балансные каскады усиления. Принцип построения. Дифференциальный усилитель (ДУ): принцип работы, характеристики и режимы. Синфазный и дифференциальный сигналы
43. Усилители переменного тока (УПТ) с преобразованием сигнала. Структурная схема. Принцип работы. Достоинства и недостатки
44. Назначение операционных усилителей (ОУ). Основные особенности, свойства и параметры идеального ОУ.
45. Схемотехника операционного усилителя.
46. Особенности реальных операционных усилителей. Способы установки нуля и компенсации тока смещения в операционном усилителе.
47. Основные серии интегральных операционных усилителей и их применение
48. Типовые узлы на базе операционных усилителей: сумматоры, вычислители, интеграторы, дифференциаторы, компараторы
49. Широкополосные усилители. Основные требования к широкополосным усилителям.
50. Схема коррекции амплитудно-частотных характеристик (АЧХ) и переходной характеристики
51. Повторители напряжения. Назначение повторителей напряжения. Принцип построения на полевым и биполярном транзисторах. Основные особенности повторителей напряжения
52. Избирательные и резонансные усилители. Особенности схемотехники усилителей. Области применения усилителей
53. Генераторы гармонических колебаний: RC- и LC-генераторы. Особенности построения генераторов. Применение генераторов.
54. Автогенераторы. Разновидности схем автогенераторов. Виды стабилизации частоты колебаний

55. Описание сигналов и процессов в импульсных устройствах. Параметры и характеристики импульсов.
56. Электронные ключи. Типы. Транзисторные ключи. Электронные ключи на различных базовых элементах.
57. Методы повышения быстродействия электронных ключей
58. Формирователи импульсов. Ограничители амплитуды импульсов. Триггеры как бистабильные ключи и формирователи импульсов .
59. Классификация импульсных генераторов. Принципы построения и работы основных типов импульсных генераторов. Специальные импульсные интегральные схемы генераторов и таймеров.
60. Общие сведения о цифровых устройствах. Типы цифровых устройств.
61. Комбинационные цифровые устройства. Последовательные цифровые устройства.
62. Понятие «цифровые автоматы». Применение цифровых устройств.
63. Аналого-цифровые (АЦП) и цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП). Назначение преобразователей.
64. Основные свойства преобразователей. Классификация и основные характеристики преобразователей.
65. Источники питания. Классификация источников питания.
66. Состав и основные параметры. Выпрямители. Типы выпрямителей. Инверторы.
67. Преобразователи напряжения и частоты. Принцип работы. Применение преобразователей.
68. Типы стабилизаторов. Назначение стабилизаторов. Линейные стабилизаторы напряжения.
69. Структурные схемы. принцип работы линейных стабилизаторов. Импульсные стабилизаторы.
70. Структурные схемы, принцип работы, основные особенности импульсных стабилизаторов.
71. Классификация полупроводниковых диодов и принципы классификации. Устройство полупроводниковых диодов. Характеристики и параметры, схемы включения.
72. Основные типы полупроводниковых диодов и их свойства. Выпрямительные (силовые) диоды. Детекторные диоды. Стабилитроны.
73. Импульсивные, высокочастотные (ВЧ) и сверхвысокочастотные (СВЧ) диоды. Варикапы. Области применения, обозначение, маркировка диодов.
74. Специальные типы диодов. Туннельные диоды. Диоды Ганна. Диоды Шоттки.
75. Принцип построения диодов. Физические процессы, характерные для диодов. Области применения диодов. Обозначение диодов.
76. Биполярные транзисторы. Классификация биполярных транзисторов. Маркировка. Параметры биполярных транзисторов.
77. Типы структур. Устройство биполярных транзисторов. Физические явления и принцип работы биполярных транзисторов.
78. Обозначение биполярных транзисторов. Режимы работы. Основные схемы включения биполярного транзистора (ОБ, ОЭ, ОК).
79. Температурные и частотные свойства биполярного транзистора. Эквивалентные схемы биполярного транзистора. Собственные шумы биполярного транзистора.
80. Полевые (униполярные) транзисторы. Особенность, структура, основные типы, области применения, классификация полевых транзисторов.
81. Полевые транзисторы с управляющим р-n-переходом. Устройство. Принцип работы. Условное графическое обозначение.

82. Основные способы включения. Характеристики и параметры полевых транзисторов с управляющим р-n-переходом.
83. Полевые транзисторы с изолированным затвором. Устройство. Принцип работы. Условное графическое обозначение. Способы включения. Характеристики и параметры полевых транзисторов с изолированным затвором
84. Полевые транзисторы МДП-структуры с изолированным затвором: с индуцированным и встроенным каналом.
85. Устройство. Принцип работы. МДП-транзистор как линейный четырёхполюсник. Условное графическое обозначение
86. Температурные частотные свойства полевых транзисторов. Маркировка. Рекомендации по их включению. Сравнительная оценка параметров полевых и биполярных транзисторов
87. Общие сведения о тиристорах. Устройство и режим работы тиристорov. Основные физические процессы. Принцип действия тиристорov.
88. Разновидности тиристорov: динисторы, тринисторы, симисторы. Характеристики и параметры, особенности ВАХ.
89. Схемы включения различных типов тиристорov и особенности их работы. Обозначение и маркировка. Области применения.
90. Фотоприёмники. Классификация фотоприёмников. Фоторезистор, фотодиод, фототранзистор, фототиристор. Устройство фотоприёмников.
91. Принцип работы фотоприёмников. Основные характеристики и параметры. Схемы включения фотоприёмников.
92. Обозначение и маркировка. Области применения фотоприёмников
93. Светодиод. Основные характеристики и параметры. Схемы включения. Применение. Оптроны.
94. Разновидности оптронов. Графическое условное обозначение и маркировка. Области применения
95. Место микроэлектроники в сфере высоких технологий. Классификации интегральных микросхем. Понятия «интегральная схема» и «серия». Система обозначения аналоговых и цифровых интегральных схем.
96. Общие понятия о технологиях изготовления интегральных схем. Особенности элементов плёночных, гибридных, полупроводниковых интегральных схем.
97. Аналоговые интегральные схемы. Функциональные интегральные микросхемы. Особенности схемотехники. Применение интегральных схем
98. Общие сведения об электронных усилителях. Классификация. Основные технические показатели усилителей
99. Обратные связи (ОС) в усилителе. Влияние ОС на основные показатели усилителя. Понятие «устойчивость усилителя»
100. Усилители переменного тока (УПТ) с преобразованием сигнала. Структурная схема. Принцип работы. Достоинства и недостатки

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Назначение операционных усилителей (ОУ). Основные особенности, свойства и параметры идеального ОУ.
2. Широкополосные усилители. Основные требования к широкополосным усилителям. Схема коррекции амплитудно-частотных характеристик (АЧХ) и переходной характеристики.

3. Повторители напряжения. Назначение повторителей напряжения. Принцип построения на полевом и биполярном транзисторах. Основные особенности повторителей напряжения.
4. Избирательные и резонансные усилители. Особенности схемотехники усилителей. Области применения усилителей
5. Генераторы гармонических колебаний: RC- и LC-генераторы.
6. Особенности построения генераторов. Применение генераторов. Автогенераторы. Разновидности схем автогенераторов. Виды стабилизации частоты колебаний
7. Описание сигналов и процессов в импульсных устройствах. Параметры и характеристики импульсов.
8. Электронные ключи. Типы. Транзисторные ключи. Электронные ключи на различных базовых элементах.
9. Методы повышения быстродействия электронных ключей
10. Формирователи импульсов. Ограничители амплитуды импульсов. Триггеры как бистабильные ключи и формирователи импульсов
11. Типы стабилизаторов. Назначение стабилизаторов.
12. Линейные стабилизаторы напряжения. Структурные схемы. принцип работы линейных стабилизаторов.
13. Импульсные стабилизаторы. Структурные схемы, принцип работы, основные особенности импульсных стабилизаторов.

4 Система оценивания комплекта ФОС текущего контроля и промежуточной аттестации

Критерии оценивания практических работ

- **оценка «5» ставится, если:**
 - свободно применяет полученные знания при выполнении практических заданий;
 - выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий;
 - в письменном отчете по работе правильно и аккуратно выполнены все записи;
 - при ответах на контрольные вопросы правильно понимает их сущность, дает точное определение и истолкование основных понятий, использует специальную терминологию дисциплины, не затрудняется при ответах на видоизмененные вопросы, сопровождает ответ примерами.
- **оценка «4» ставится, если:**
 - выполнены требования к оценке «отлично», но допущены 2 – 3 недочета при выполнении практических заданий и студент может их исправить самостоятельно или при небольшой помощи преподавателя;
 - в письменном отчете по работе делает незначительные ошибки;
 - при ответах на контрольные вопросы не допускает серьезных ошибок, легко устраняет отдельные неточности, но затрудняется в применении знаний в новой ситуации, приведении примеров.
- **оценка «3» ставится, если:**
 - практическая работа выполнена не полностью, но объем выполненной части позволяет получить правильные результаты и выводы;
 - в ходе выполнения работы студент продемонстрировал слабые практические навыки, были допущены ошибки;
 - в письменном отчете по работе допущены ошибки;

- при ответах на контрольные вопросы правильно понимает их сущность, но в ответе имеются отдельные пробелы и при самостоятельном воспроизведении материала требует дополнительных и уточняющих вопросов преподавателя.

- оценка «2» ставится, если:

- практическая работа выполнена не полностью и объем выполненной работы не позволяет сделать правильных выводов, у студента имеются лишь отдельные представления об изученном материале, большая часть материала не усвоена;

- в письменном отчете по работе допущены грубые ошибки, либо он вообще отсутствует;

- на контрольные вопросы студент не может дать ответов, так как не овладел основными знаниями и умениями в соответствии с требованиями программы.

Критерии оценивания самостоятельной работы

Оценка «5» ставится если:

-Студент свободно применяет знания на практике;

- Не допускает ошибок в воспроизведении изученного материала;

-Студент выделяет главные положения в изученном материале и не затрудняется в ответах на видоизмененные вопросы;

-Студент усваивает весь объем программного материала;

-Материал оформлен аккуратно в соответствии с требованиями;

Оценка «4» ставится если:

-Студент знает весь изученный материал;

-Отвечает без особых затруднений на вопросы преподавателя;

-Студент умеет применять полученные знания на практике;

- В условных ответах не допускает серьезных ошибок, легко устраняет определенные неточности с помощью дополнительных вопросов преподавателя;

-Материал оформлен недостаточно аккуратно и в соответствии с требованиями;

Оценка «3» ставится если:

-Студент обнаруживает освоение основного материала, но испытывает затруднения при его самостоятельном воспроизведении и требует дополнительных дополняющих вопросов преподавателя;

-Предпочитает отвечать на вопросы воспроизводящего характера и испытывает затруднения при ответах на воспроизводящие вопросы;

-Материал оформлен не аккуратно или не в соответствии с требованиями;

Оценка «2» ставится если:

-У студента имеются отдельные представления об изучаемом материале, но все же большая часть не усвоена; -

-Материал оформлен не в соответствии с требованиями.

Критерии оценивания заданий итоговой контрольной работы

Итоговая контрольная работа проводится в письменной форме, включает в себя дватеоретических вопроса.

Каждое из двух заданий оценивается отдельно.

По результатам оценивания двух заданий оценка соответствует средней.

Оценка ответов на теоретические вопросы производится по пятибалльной шкале и выставляется согласно критериям, приведенным ниже.

Оценка «5» (отлично) ставится если:

- Полно раскрыто содержание материала билета: исчерпывающие и аргументированные ответы на вопросы в билете.
- Материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, не требует дополнительных пояснений, точно используется терминология.
- Демонстрируются глубокие знания дисциплины.
- Даны обоснованные ответы на дополнительные вопросы.

Оценка «4» (хорошо) ставится если:

- Ответы на поставленные вопросы в билете излагаются систематизировано и последовательно.
- Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер, в изложении допущены небольшие пробелы (неточности), не искажившие содержание ответа.
- Материал излагается уверенно, в основном правильно даны все определения и понятия.
- При ответе на дополнительные вопросы полные ответы даны только при помощи наводящих вопросов.

Оценка «3» (удовлетворительно) ставится если:

- Неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса.
- Имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после наводящих вопросов.
- Демонстрируются поверхностные знания дисциплин специальности; имеются затруднения с выводами.
- При ответе на дополнительные вопросы ответы даются только при помощи наводящих вопросов.

Оценка «2» (неудовлетворительно) ставится если:

- Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине, не раскрыто его основное содержание.
- Допущены грубые ошибки в определениях и понятиях, при использовании терминологии, которые не исправлены после наводящих вопросов.
- Демонстрирует незнание и непонимание существа экзаменационных вопросов.
- Не даны ответы на дополнительные или наводящие вопросы комиссии.