

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ТОБОЛЬСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ (филиал)

УТВЕРЖДАЮ:

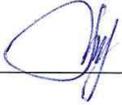
Председатель КСН
Е.В. Артамонов
«30» августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Электронные устройства мехатронных и робототехнических систем
направление подготовки: 15.03.06 Мехатроника и робототехника
направленность: Мехатронные системы в автоматизированном производстве
форма обучения: очная, заочная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 30 августа 2021 г. и требованиями ОПОП ВО по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника направленность (профиль) Мехатронные системы в автоматизированном производстве к результатам освоения дисциплины «Электронные устройства мехатронных и робототехнических систем».

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры естественнонаучных и гуманитарных дисциплин.
Протокол № 1 от «30» августа 2021 г.

Заведующий кафедрой  С.А. Татьяненко

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой  С.А. Татьяненко
«30» августа 2021 г.

Рабочую программу разработал:

О.Н. Щетинская, старший преподаватель кафедры
естественнонаучных и гуманитарных дисциплин 

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: формирование специальных знаний, умений, навыков расчета и проектирования в сфере современных высокоэффективных электронных систем.

Задачи дисциплины:

– изучить цифровые устройства электронной техники: основы цифровой и импульсной техники; импульсное и цифровое представление информации; системы счисления; цифровые логические элементы в интегральном исполнении; понятие комбинационных логических устройств и их разновидности;

– изучить и освоить методы расчета электронных цепей с использованием элементов аналоговой и цифровой электроники; физические и математические модели процессов и явлений, лежащих в основе– принципов действия устройств аналоговой и цифровой электроники.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание: способов измерения электрических величин ; элементной базы электроники; устройств, принципов выбора, монтажа и наладки, правил эксплуатации средств автоматизации и механизации; моделей средств автоматизации и механизации технологических операций;

умение: оформлять конструкторскую и техническую документацию; проводить выбор устройств, принципов выбора, монтажа и наладки, правил эксплуатации средств автоматизации и механизации;

владение: навыками оформления конструкторской и технической документации; навыками выбора устройств, монтажа и наладки, правил эксплуатации средств автоматизации и механизации; навыками проведения испытаний мехатронных устройств и систем; навыками применения стандартных видов технических испытаний мехатронных устройств и систем; технологией анализа результатов испытаний

Для успешного освоения дисциплины необходимы знания и умения, полученные в результате изучения дисциплин: «Физика», «Математика», «Электротехника и электроника», «Теоретическая механика».

Освоение данной дисциплины необходимо для успешного изучения таких дисциплин, как «Испытания мехатронных и робототехнических систем», «Конструирование и технология производства электронных средств»и «Моделирование мехатронных систем».

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а так же поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи	Знать: 31 стандартные варианты решения проблемной ситуации (задачи) на основе системного подхода
		Уметь: У1 анализировать актуальные российские и зарубежные источники информации для решения проблемной ситуации (задачи).

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
		Владеть: В1 способностью осуществлять поиск, сбор и обработку информации и определять стратегию действий для решения проблемной ситуации (задачи)
	УК-1.2. Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	Знать: З2 способы определения и оценивания практических последствий возможных решений задачи
		Уметь: У2 определять практические последствия возможных решений задачи на основе применения системного подхода
		Владеть: В2 способностью систематизировать данные и давать оценку практических последствий возможных решений задачи
	УК-1.3. Использует методики системного подхода при решении поставленных задач	Знать: З3 способы систематизации информации
		Уметь: У3 применять методики действий для построения алгоритмов на основе системного анализа
		Владеть: В3 навыками решения практических задач на основе системного подхода
ПКС-1 Способен внедрять и контролировать эксплуатацию средств автоматизации и механизации технологических операций и процессов механосборочного производства	ПКС-1.1. Демонстрирует знание устройства, принципов выбора, монтажа и наладки, правила эксплуатации средств автоматизации и механизации	Знать: З4 виды средств измерений, основные метрологические параметры
		Уметь: У4 умением обосновывать выбор средств измерений
		Владеть: В4 знанием видов измерений для выбора средства измерения
	ПКС-1.2. Способен выбирать модели средств автоматизации и механизации технологических операций, обосновывать экономическую эффективность внедрения средств автоматизации и механизации	Знать: З5 задачи автоматизации средств измерений и контроля
		Уметь: У5 устанавливать взаимосвязь и взаимозависимость элементов систем автоматизации измерений
		Владеть: В5 знанием структуры и состава системы автоматизации технических измерений
	ПКС-1.3. Осуществляет контроль правильной эксплуатации, технического обслуживания средств автоматизации и механизации технологических процессов.	Знать: З6 свойства алгоритмов, способы описания алгоритмов контроля
		Уметь: У6 использовать программы автоматизированных систем измерений и контроля
		Владеть: В6 умением анализировать и оценивать результаты измерений
ПКС-3 Способен организовать ремонт, осуществлять настройку и испытания мехатронных устройств и систем	ПКС-3.1. Организует ремонтные работы, работы по настройке и регулировке мехатронных устройств и систем	Знать: З7 устройство и принцип работы датчиков технологических параметров
		Уметь: У7 выбирать надежную измерительную систему

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
	ПКС-3.2. Применяет методики проведения испытаний мехатронных устройств и систем, проводит стандартные виды технических испытаний мехатронных устройств и систем, анализирует результаты испытаний	Владеть: В7 знанием принципов регулирования технологических параметров
		Знать: З8 структурные схемы систем автоматического контроля параметров процессов
		Уметь: У8 умением выбирать систему автоматического контроля параметров процессов
		Владеть: В8 знанием принципами создания систем автоматического контроля

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Таблица 4.1

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
очная	3/6	18	34	-	56	экзамен
заочная	4/7	8	8	-	92	экзамен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Введение	1	-	-	-	1	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПКС-1.1 ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-3.1 ПКС-3.2	Тест
2	2	Основные параметры и характеристики полупроводниковых приборов	1	2	-	3	5		Отчет по лабораторной работе, тест
3	3	Биполярные транзисторы.	2	4	-	3	9		Отчет по лабораторной работе, тест
4	4	Усилительные каскады переменного тока. Усилители постоянного тока	2	4	-	3	9		Отчет по лабораторной работе, тест
5	5	Полевые транзисторы	2	4	-	3	9		Отчет по лабораторной работе, тест
6	6	Элементы оптоэлектроники	2	4	-	3	9		Отчет по лабораторной работе, тест
7	7	Источники	2	4	-	3	9		Отчет по

		вторичного электропитания						УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-3.1 ПКС-3.2	лабораторной работе, тест
8	8	Цифровые устройства электронной техники	2	4	-	3	9		Отчет по лабораторной работе, тест
9	9	Электронные устройства в мехатронике и робототехнике	2	4	-	4	10		Отчет по лабораторной работе, тест
10	10	Методы и средства автоматизации схемотехнического моделирования и проектирования электронных схем	2	4	-	4	10		Отчет по лабораторной работе, тест
11.	Экзамен		-	-	-	27	27	-	-
Итого:			18	34	-	34	108	-	-

заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.2

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Введение	0,5	-	-	-	1	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПКС-1.1 ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-3.1 ПКС-3.2	Тест
2	2	Основные параметры и характеристики полупроводниковых приборов	0,5	-	-	9	10		Контрольная работа тест
3	3	Биполярные транзисторы.	0,5	-	-	9	11		Контрольная работа тест
4	4	Усилительные каскады переменного тока. Усилители постоянного тока	1	2	-	9	13		Контрольная работа тест
5	5	Полевые транзисторы	0,5	-	-	9	11		Контрольная работа тест
6	6	Элементы оптоэлектроники	1		-	9	11		Контрольная работа тест
7	7	Источники вторичного электропитания	1		-	9	11		Контрольная работа тест
8	8	Цифровые устройства электронной техники	1	2	-	9	13		Контрольная работа Отчет по лабораторной работе, тест
9	9	Электронные устройства в мехатронике и робототехнике	1	2	-	9	13		Контрольная работа Отчет по лабораторной работе, тест
10	10	Методы и средства автоматизации схемотехнического моделирования и проектирования электронных схем	1	2	-	10	14		Контрольная работа Отчет по лабораторной работе, тест

11	Экзамен	-	-	-	9	9	-	-
	Итого:	8	8	-	92	108	-	-

очно-заочная форма обучения (ОЗФО) - не реализуется.

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. *«Введение»*. Задачи и содержание курса. Электронные устройства мехатронных и робототехнических систем. Электрические сигналы. Виды преобразования сигналов

Раздел 2. *«Основные параметры и характеристики полупроводниковых приборов»*. Параметры и характеристики полупроводниковых приборов. Физические свойства полупроводников. Материалы и их свойства. P-n переход, его особенности. Типы полупроводниковых элементов и их вольт-амперные характеристики. Частотные и переходные характеристики. Свойства и сравнительные характеристики основных интегральных элементов.

Раздел 3. *«Биполярные транзисторы»*. Устройство и принцип действия биполярного транзистора, основные характеристики. Схема замещения при малых сигналах. Схемы включения транзистора. Усилительный каскад с общим эмиттером. Графический анализ усилительного каскада. Выбор рабочих точек. Схема замещения каскада. Коэффициент усиления, входное и выходное сопротивления каскада. Температурная стабилизация каскада с общим эмиттером. Частотные характеристики каскада с общим эмиттером, полоса пропускания.

Раздел 4. *«Усилительные каскады переменного тока. Усилители постоянного тока»*. Усилительные каскады с общим коллектором. Коэффициент усиления, входное и выходное сопротивления каскада. Многокаскадные усилители. Ключевой режим работы биполярного транзистора Особенности построения усилителей постоянного тока. Схемы замещения усилителей постоянного тока. Частотные характеристики усилителей. Дифференциальные усилители, принцип действия. Коэффициент усиления, входное и выходное сопротивления.

Раздел 5. *«Полевые транзисторы»*. Устройство и принцип действия полевого транзистора, основные характеристики. Схема замещения при малых сигналах. Схемы включения транзистора. Усилительный каскад с общим истоком. Схема замещения каскада. Коэффициент усиления, входное и выходное сопротивления каскада. Ключевые режимы работы полевого транзистора.

Раздел 6. *«Элементы оптоэлектроники»*. Управляемые источники света и элементы на их основе. Преобразователи световой энергии в электрическую (фотоприемники)-фоторезисторы, фотодиоды, фототранзисторы. Оптоны

Раздел 7. *«Источники вторичного электропитания»*. Функциональные элементы источников питания: преобразователи переменного напряжения, параметрические стабилизаторы постоянного напряжения.

Раздел 8. *«Цифровые устройства электронной техники»*. Основы цифровой и импульсной техники. Представление информации. Основные понятия алгебры логики. Системы счисления. Цифровые логические элементы в интегральном исполнении. Основные логические элементы условные обозначения, таблицы истинности. Реализация логических элементов в диодной логике, ТТЛ и КМОП логике. Синхронные и асинхронные триггеры ? типы, особенности, временные диаграммы. Разновидности триггеров в интегральном исполнении. Комбинационные логические устройства шифраторы, дешифраторы, мультиплексоры. Последовательные устройства и их разновидности. Счетчики и регистры назначение, классификация, основные типы. Характеристики импульсных сигналов. Основные требования к электронным устройствам при работе в импульсном режиме. Ключевые режимы работы элементов импульсных устройств. Цифроаналоговые (ЦАП) и аналого-цифровые (АЦП) преобразователи. Принципы построения, основные параметры и характеристики. Интегральные

микросхемы АЦП и ЦАП. Элементы схемотехники интегральных ЦАП и АЦП. Устройства сопряжения с объектом для цифровых ЦАП и АЦП преобразователей.

Раздел 9. «Электронные устройства в мехатронике и робототехнике». Примеры использования рассмотренных устройств в мехатронике и робототехнике.

Раздел 10. «Методы и средства автоматизации схемотехнического моделирования и проектирования электронных схем». Обзор компьютерных программ схемотехнического моделирования и проектирования электронных схем. Возможности программных средств типа MicroCap. Модели элементов. Возможности программ автоматизированного проектирования печатных плат типа PCad. Государственные стандарты: виды и типы электронных схем, правила выполнения электрических схем, буквенно-цифровые обозначения в электрических схемах, условные графические обозначения элементов электрических схем. Основы конструирования радиоэлектронной аппаратуры. Разработка печатных плат.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	1	0,5	-	Ведение. Электрические сигналы. Виды преобразования сигналов
2	2	1	0,5	-	Основные параметры и характеристики полупроводниковых приборов
3	3	2	0,5	-	Биполярные транзисторы.
4	4	2	1	-	Усилительные каскады переменного тока. Усилители постоянного тока
5	5	2	0,5	-	Полевые транзисторы
6	6	2	1	-	Элементы оптоэлектроники
7	7	2	1	-	Источники вторичного электропитания
8	8	2	1	-	Цифровые устройства электронной техники
9	9	2	1	-	Электронные устройства в мехатронике и робототехнике
10	10	2	1	-	Методы и средства автоматизации схемотехнического моделирования и проектирования электронных схем
Итого:		18	8	-	

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	2	-	-	Основные параметры и характеристики полупроводниковых приборов
2	3	4	-	-	Биполярные транзисторы.
3	4	4	2	-	Усилительные каскады переменного тока. Усилители постоянного тока
4	5	4	-	-	Полевые транзисторы
5	6	4	-	-	Элементы оптоэлектроники
6	7	4	-	-	Источники вторичного электропитания
7	8	4	2	-	Цифровые устройства электронной техники
8	9	4	2	-	Электронные устройства в мехатронике и робототехнике
9	10	4	2	-	Методы и средства автоматизации схемотехнического моделирования и проектирования электронных схем
Итого:		34	8	-	

Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	-	-	-	Ведение. Электрические сигналы. Виды преобразования сигналов	Подготовка к тестированию
2	2	3	9	-	Основные параметры и характеристики полупроводниковых приборов	Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов по лабораторным работам
3	3	3	9	-	Биполярные транзисторы.	Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов по лабораторным работам
4	4	3	9	-	Усилительные каскады переменного тока. Усилители постоянного тока	Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов по лабораторным работам
5	5	3	9	-	Полевые транзисторы	Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов по лабораторным работам
6	6	3	9	-	Элементы оптоэлектроники	Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов по лабораторным работам
7	7	3	9	-	Источники вторичного электропитания	Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов по лабораторным работам
8	8	3	9	-	Цифровые устройства электронной техники	Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов по лабораторным работам
9	9	4	9	-	Электронные устройства в мехатронике и робототехнике	Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов по лабораторным работам
10	10	4	10	-	Методы и средства автоматизации схемотехнического моделирования и проектирования электронных схем	Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов по лабораторным работам
11	Экзамен	27	9			Подготовка к экзамену
Итого:		62	92	-		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- практическая работа в малых группах (практические занятия).

6. Тематика курсовых работ/проектов

6.1. Усилитель робототехнической (мехатронной) системы управления по вариантам.

7. Контрольные работы

7.1. Методические указания для выполнения контрольных работ.
Трудоёмкость контрольной работы 10 часов.

7.2. Тематика контрольных работ.

- Основные параметры и характеристики полупроводниковых приборов
- Биполярные транзисторы.
- Усилительные каскады переменного тока. Усилители постоянного тока
- Полевые транзисторы
- Элементы оптоэлектроники
- Источники вторичного электропитания
- Цифровые устройства электронной техники
- Электронные устройства в мехатронике и робототехнике
- Методы и средства автоматизации схемотехнического моделирования и проектирования электронных схем

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Лабораторная работа №1-3	0-20
2	Контрольный тест №1	0-10
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0-30
2 текущая аттестация		
3	Лабораторная работа № 4-6	0-20
4	Контрольный тест №2	0-10
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0-30
3 текущая аттестация		
5	Лабораторная работа № 7-10	0-20
6	Контрольный тест №3	0-20
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	0-40
	ВСЕГО	0-100

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	Контрольная работа	0-20
2	Выполнение и защита лабораторной работы «Усилительные каскады переменного тока. Усилители постоянного тока»	0-15
3	Выполнение и защита лабораторной работы «Цифровые устройства электронной техники»	0-15
4	Выполнение и защита лабораторной работы «Электронные устройства в мехатронике и робототехнике»	0-15
5	Выполнение и защита лабораторной работы «Методы и средства автоматизации схемотехнического моделирования и проектирования электронных схем»	0-15
6	Итоговое тестирование	0-20
	ВСЕГО	0-100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ – <http://webirbis.tsogu.ru/>
2. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» – <http://www.iprbookshop.ru/>
3. Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина (Российский государственный университет нефти и газа им. И.М. Губкина) – <http://elib.gubkin.ru/>
4. Электронная библиотека УГНТУ (Уфимский государственный нефтяной технический университет) – <http://bibl.rusoil.net>
5. Электронная библиотека УГТУ (Ухтинский государственный технический университет) – <http://lib.ugtu.net/books>
6. Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU – <http://www.elibrary.ru>
7. Электронно-библиотечная система «Лань» – <https://e.lanbook.com>
8. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – www.studentlibrary.ru
9. Электронно-библиотечная система «Book.ru» – <https://www.book.ru/>
10. Электронная библиотека ЮРАЙТ – <https://urait.ru/>
11. Система поддержки дистанционного обучения - <https://educon2.tyuiu.ru/>

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

- Microsoft Windows;
- Microsoft Office Professional Plus;
- Zoom.;
- Autocad.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины
-------	--	--

	дисциплины	(демонстрационное оборудование)
1	-	Лекционные и практические занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа (практических занятий); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Комплект мультимедийного оборудования: ноутбук, проектор, экран настенный, документ-камера. Локальная и корпоративная сеть
2	-	Курсовое проектирование: Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ, проектов), групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Комплект мультимедийного и персонального оборудования: компьютер в комплекте, моноблоки в комплекте, телевизор. Локальная и корпоративная сеть
3	-	Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду: ноутбуки в комплекте.

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям

Практические занятия на протяжении изучения курса являются одной из основных форм аудиторной работы. Основная задача практических занятий заключается в том, чтобы расширить и углубить знания обучающихся, полученные ими на лекциях и в результате самостоятельной работы с учебниками и учебными пособиями, научной и научно-популярной литературой. На практических занятиях обучающиеся знакомятся со справочной литературой и приобретают навыки работы с ними, занятия дают возможность осуществлять контроль за самостоятельной работой обучающихся, глубиной и прочностью их знаний.

Практические занятия организуются с использованием различных методов обучения, включая интерактивные (работа в малых группах, коллективное решение творческих задач, просмотр и обсуждение учебных видеофильмов). В процессе подготовки к практическим занятиям обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя.

На практических занятиях подробно рассматривается основной теоретический материал дисциплины. К каждому занятию следует заранее самостоятельно выполнить домашнее задание и проработать материал по теме.

Подготовку к каждому практическому занятию следует начинать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме.

Результат такой работы должен проявиться в способности обучающегося выступать и участвовать в обсуждении вопросов изучаемой темы, к выполнению тестирования. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому освоению изучаемого материала.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется обучающимися по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. Затраты времени на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, подготовка презентационного материала по теме курсового проекта, выполнение контрольных задач, тестирование и др. Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина).

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу обучающихся по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Самостоятельная работа с преподавателем включает в себя индивидуальные консультации обучающихся в течение семестра.

Самостоятельная работа с группой включает проведение текущих консультаций перед промежуточными видами контроля или итоговой аттестации.

Самостоятельная работа обучающегося без преподавателя включает в себя подготовку к различным видам контрольных испытаний, подготовку и написание самостоятельных видов работ.

Перед выполнением внеаудиторной самостоятельной работы обучающийся должен внимательно выслушать инструктаж преподавателя по выполнению задания, который включает определение цели задания, его содержание, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. В процессе инструктажа преподаватель предупреждает обучающихся о возможных типичных ошибках, встречающихся при выполнении задания. В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся используются аудиторные занятия, аттестационные мероприятия, самоотчеты.

Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающегося являются: уровень освоения обучающимся учебного материала; умение обучающегося использовать теоретические знания при выполнении практических заданий; обоснованность и четкость изложения ответа; оформление материала в соответствии с требованиями.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: Электронные устройства мехатронных и робототехнических систем

Код, направление подготовки: 15.03.06 Мехатроника и робототехника

направленность: Мехатронные системы в автоматизированном производстве

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а также поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи	Знать: 31 стандартные варианты решения проблемной ситуации (задачи) на основе системного подхода	не знает стандартные варианты решения проблемной ситуации (задачи) на основе системного подхода	знает стандартные варианты решения проблемной ситуации (задачи) на основе системного подхода, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений	знает стандартные варианты решения проблемной ситуации (задачи) на основе системного подхода, допуская ошибки в дополнительных практических задачах	знает стандартные варианты решения проблемной ситуации (задачи) на основе системного подхода, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
		Уметь: У1 анализировать актуальные российские и зарубежные источники информации для решения проблемной ситуации (задачи).	не умеет анализировать актуальные российские и зарубежные источники информации для решения проблемной ситуации (задачи).	умеет анализировать актуальные российские и зарубежные источники информации для решения проблемной ситуации (задачи), но допускает ошибки при аргументации собственных суждений	умеет анализировать актуальные российские и зарубежные источники информации для решения проблемной ситуации (задачи), допуская ошибки в дополнительных практических задачах	умеет анализировать актуальные российские и зарубежные источники информации для решения проблемной ситуации (задачи), отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
		Владеть: В1 способностью осуществлять поиск,	не владеет способностью осуществлять поиск,	владеет способностью осуществлять поиск,	владеет способностью осуществлять поиск,	владеет способностью осуществлять поиск,

		сбор и обработку информации и определять стратегию действий для решения проблемной ситуации (задачи)	сбор и обработку информации и определять стратегию действий для решения проблемной ситуации (задачи)	сбор и обработку информации и определять стратегию действий для решения проблемной ситуации (задачи), но допускает ошибки при аргументации собственных суждений	сбор и обработку информации и определять стратегию действий для решения проблемной ситуации (задачи), допуская ошибки в дополнительных практических задачах	сбор и обработку информации и определять стратегию действий для решения проблемной ситуации (задачи), отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
УК-1.2. Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	Знать: 32 способы определения и оценивания практических последствий возможных решений задачи	не знает способы определения и оценивания практических последствий возможных решений задачи	знает способы определения и оценивания практических последствий возможных решений задачи, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений	знает способы определения и оценивания практических последствий возможных решений задачи, допуская ошибки в дополнительных практических задачах	знает способы определения и оценивания практических последствий возможных решений задачи, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно	
	Уметь: У2 определять практические последствия решений задачи на основе применения системного подхода	не умеет определять практические последствия возможных решений задачи на основе применения системного подхода	умеет определять практические последствия возможных решений задачи на основе применения системного подхода, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений	умеет определять практические последствия возможных решений задачи на основе применения системного подхода, допуская ошибки в дополнительных практических задачах	умеет определять практические последствия возможных решений задачи на основе применения системного подхода, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно	
	Владеть: В2 способностью систематизировать данные и давать оценку практических последствий возможных решений задачи	не владеет способностью систематизировать данные и давать оценку практических последствий возможных решений задачи	владеет способностью систематизировать данные и давать оценку практических последствий возможных решений задачи, но допускает	владеет способностью систематизировать данные и давать оценку практических последствий возможных решений задачи, допуская	владеет способностью систематизировать данные и давать оценку практических последствий возможных решений задачи, допуская	владеет способностью систематизировать данные и давать оценку практических последствий возможных решений задачи, отвечая на

				ошибки при аргументации собственных суждений	ошибки в дополнительных практических задачах	дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
	УК-1.3. Использует методики системного подхода при решении поставленных задач	Знать: 33 способы систематизации информации	не знает способы систематизации информации	знает способы систематизации информации, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений	знает способы систематизации информации, допуская ошибки в дополнительных практических задачах	знает способы систематизации информации, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
		Уметь: У3 применять методики действий для построения алгоритмов на основе системного анализа	не умеет применять методики действий для построения алгоритмов на основе системного анализа	умеет применять методики действий для построения алгоритмов на основе системного анализа, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений	умеет применять методики действий для построения алгоритмов на основе системного анализа, допуская ошибки в дополнительных практических задачах	умеет применять методики действий для построения алгоритмов на основе системного анализа, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
		Владеть: В3 навыками решения практических задач на основе системного подхода	не владеет навыками решения практических задач на основе системного подхода	владеет навыками решения практических задач на основе системного подхода, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений	владеет навыками решения практических задач на основе системного подхода, допуская ошибки в дополнительных практических задачах	владеет навыками решения практических задач на основе системного подхода, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
ПКС-1 Способен внедрять и контролировать эксплуатацию средств автоматизации и механизации технологических операций и процессов механосборочного производства	ПКС-1.1 Демонстрирует знание устройства, принципов выбора, монтажа и наладки, правила эксплуатации средств автоматизации и механизации	Знать: 34 виды средств измерений, основные метрологические параметры	не знает виды средств измерений, основные метрологические параметры	знает виды средств измерений, основные метрологические параметры, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений	знает виды средств измерений, основные метрологические параметры, допуская ошибки в дополнительных практических задачах	знает виды средств измерений, основные метрологические параметры, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
		Уметь: У4 умением обосновывать выбор средств измерений	не умеет обосновывать выбор средств измерений	умеет обосновывать выбор средств измерений, но допускает ошибки при аргументации	умеет обосновывать выбор средств измерений, допуская ошибки в дополнительных	умеет обосновывать выбор средств измерений, отвечая на дополнительные вопросы

				собственных суждений	практических задачах	аргументированно и самостоятельно
		Владеть: В4 знанием видов измерений для выбора средства измерения	не владеет знанием видов измерений для выбора средства измерения	владеет знанием видов измерений для выбора средства измерения, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений	владеет знанием видов измерений для выбора средства измерения, допуская ошибки в дополнительных практических задачах	владеет знанием видов измерений для выбора средства измерения, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
ПКС-1.2 Способен выбирать модели средств автоматизации и механизации технологических операций, обосновывать экономическую эффективность внедрения средств автоматизации и механизации		Знать: 35 задачи автоматизации средств измерений и контроля	не знает задачи автоматизации средств измерений и контроля	знает задачи автоматизации средств измерений и контроля, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений	знает задачи автоматизации средств измерений и контроля, допуская ошибки в дополнительных практических задачах	знает задачи автоматизации средств измерений и контроля, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
		Уметь: У5 устанавливать взаимосвязь и взаимозависимость элементов систем автоматизации измерений	не умеет устанавливать взаимосвязь и взаимозависимость элементов систем автоматизации измерений	умеет устанавливать взаимосвязь и взаимозависимость элементов систем автоматизации измерений но допускает ошибки при аргументации собственных суждений	умеет устанавливать взаимосвязь и взаимозависимость элементов систем автоматизации измерений, допуская ошибки в дополнительных практических задачах	умеет устанавливать взаимосвязь и взаимозависимость элементов систем автоматизации измерений, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
		Владеть: В5 знанием структуры и состава системы автоматизации технических измерений	не владеет знанием структуры и состава системы автоматизации технических измерений	владеет знанием структуры и состава системы автоматизации технических измерений, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений	владеет знанием структуры и состава системы автоматизации технических измерений, допуская ошибки в дополнительных практических задачах	владеет знанием структуры и состава системы автоматизации технических измерений, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
ПКС-1.3 Осуществляет контроль правильной эксплуатации,		Знать: 36 свойства алгоритмов, способы описания алгоритмов контроля	не знает свойства алгоритмов, способы описания алгоритмов контроля	знает свойства алгоритмов, способы описания алгоритмов контроля, но допускает ошибки	знает свойства алгоритмов, способы описания алгоритмов контроля, допуская ошибки в	знает свойства алгоритмов, способы описания алгоритмов контроля, отвечая на дополнительные

	технического обслуживания средств автоматизации и механизации технологических процессов.			при аргументации собственных суждений	дополнительных практических задачах	вопросы аргументированно и самостоятельно
		Уметь: У6 использовать программы автоматизированных систем измерений и контроля	не умеет использовать программы автоматизированных систем измерений и контроля	умеет использовать программы автоматизированных систем измерений и контроля, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений	умеет использовать программы автоматизированных систем измерений и контроля, допуская ошибки в дополнительных практических задачах	умеет использовать программы автоматизированных систем измерений и контроля, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
		Владеть: В6 умением анализировать и оценивать результаты измерений	не владеет умением анализировать и оценивать результаты измерений	владеет умением анализировать и оценивать результаты измерений, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений	владеет умением анализировать и оценивать результаты измерений, допуская ошибки в дополнительных практических задачах	владеет умением анализировать и оценивать результаты измерений, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
ПКС-3 Способен организовать ремонт, осуществлять настройку и испытания мехатронных устройств систем	ПКС-3.1 Организует ремонтные работы, по настройке и регулировке мехатронных устройств и систем	Знать: 37 устройство и принцип работы датчиков технологических параметров	не знает устройство и принцип работы датчиков технологических параметров	знает устройство и принцип работы датчиков технологических параметров, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений	знает устройство и принцип работы датчиков технологических параметров, допуская ошибки в дополнительных практических задачах	знает устройство и принцип работы датчиков технологических параметров, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
		Уметь: У7 выбирать надежную измерительную систему	не умеет выбирать надежную измерительную систему	умеет выбирать надежную измерительную систему, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений	умеет выбирать надежную измерительную систему, допуская ошибки в дополнительных практических задачах	умеет выбирать надежную измерительную систему, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
		Владеть: В7 знанием принципов регулирования технологических параметров	не владеет знанием принципов регулирования технологических параметров	владеет знанием принципов регулирования технологических параметров, но	владеет знанием принципов регулирования технологических параметров,	владеет знанием принципов регулирования технологических параметров, отвечая

				допускает ошибки при аргументации собственных суждений	допуская ошибки в дополнительных практических задачах	на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
ПКС-3.2 Применяет методики проведения испытаний мехатронных устройств и систем, проводит стандартные виды технических испытаний мехатронных устройств и систем, анализирует результаты испытаний	Знать: 38 структурные схемы систем автоматического контроля параметров процессов	не знает структурные схемы систем автоматического контроля параметров процессов	знает структурные схемы систем автоматического контроля параметров процессов, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений	знает структурные схемы систем автоматического контроля параметров процессов, допуская ошибки в дополнительных практических задачах	знает структурные схемы систем автоматического контроля параметров процессов, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно	
	Уметь: У8 умением выбирать систему автоматического контроля параметров процессов	не владеет умением выбирать систему автоматического контроля параметров процессов	владеет умением выбирать систему автоматического контроля параметров процессов, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений	владеет умением выбирать систему автоматического контроля параметров процессов, допуская ошибки в дополнительных практических задачах	владеет умением выбирать систему автоматического контроля параметров процессов, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно	
	Владеть: В8 знанием принципами создания систем автоматического контроля	владеет принципами создания систем автоматического контроля	владеет знанием принципами создания систем автоматического контроля, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений	владеет знанием принципами создания систем автоматического контроля, допуская ошибки в дополнительных практических задачах	владеет знанием принципами создания систем автоматического контроля, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно	

КАРТА
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: Электронные устройства мехатронных и робототехнических систем
 Код, направление подготовки: 15.03.06 Мехатроника и робототехника
 направленность: Мехатронные системы в автоматизированном производстве

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС
1	Архипов, М. В. Промышленные роботы: управление манипуляционными роботами : учебное пособие для вузов / М. В. Архипов, М. В. Варганов, Р. С. Мищенко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 170 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11992-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/476207	ЭР	25	100	+
2	Лукинов, А. П. Проектирование мехатронных и робототехнических устройств : учебное пособие / А. П. Лукинов. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 608 с. — ISBN 978-5-8114-1166-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/168366 (дата обращения: 20.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭР	25	100	+
3	Теория механизмов и машин. Проектирование элементов и устройств технологических систем электронной техники : учебник для вузов / Е. Н. Ивашов, П. А. Лучников, А. С. Сигов, С. В. Степанчиков ; под редакцией А. С. Сигова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 369 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03196-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/451278	ЭР	25	100	+

Заведующий кафедрой  С.А. Татьянаенко

«30» августа 2021 г.

Начальник ОИО  Л.Б. Половникова

«30» августа 2021 г.

**Дополнения и изменения
к рабочей программе дисциплины
Электронные устройства мехатронных и робототехнических систем
на 2022-2023 учебный год**

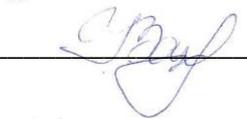
Дополнения и изменения не вносятся (дисциплина в 2022-2023 уч. году не изучается).

Дополнения и изменения вносят:
Старший преподаватель



А.А. Ольштейн

Ассистент



Н.В. Ваулина

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры естественнонаучных и гуманитарных дисциплин.

Заведующий кафедрой  С. А. Татьянаенко

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой  С. А. Татьянаенко

«29» августа 2022 г.

**Дополнения и изменения
к рабочей программе дисциплины
Электронные устройства мехатронных и робототехнических систем
на 2023-2024 учебный год**

Дополнения и изменения в рабочую программу не вносятся (дисциплина в 2023-2024 учебном году не изучается).

Дополнения и изменения вносят:

Старший преподаватель

 А.А. Ольштейн

Ассистент

 Н.В. Ваулина

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры естественнонаучных и гуманитарных дисциплин.

Заведующий кафедрой

 С. А. Татьянаенко

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой

 С. А. Татьянаенко

«31» августа 2023 г.