

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Белгородский Валерий Савельевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 18.09.2023 12:00:59
Уникальный программный ключ:
8df276ee93e17c18e7bee9e7cad2d0ed9ab82473

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство)»

Институт Мехатроники и робототехники
Кафедра Автоматики и промышленной электроники

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

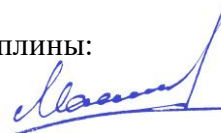
Электронные устройства мехатронных и роботизированных систем

Уровень образования	бакалавриат
Направление подготовки	15.03.06 Мехатроника и робототехника
Профиль	Интеллектуальные робототехнические и мехатронные системы
Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения	4 года
Форма обучения	очная

Рабочая программа учебной дисциплины «Электронные устройства мехатронных и роботизированных систем» основной профессиональной образовательной программы высшего образования, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол № 10 от 26.08.2023 г.

Разработчик рабочей программы учебной дисциплины:

Доцент Д.В. Масанов



Заведующий кафедрой: Д.В. Масанов



1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Учебная дисциплина «Электронные устройства мехатронных и роботизированных систем» изучается в пятом семестре.

Курсовая работа/Курсовой проект не предусмотрен(а)

1.1. Форма промежуточной аттестации:

экзамен

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Электронные устройства мехатронных и роботизированных систем» относится к обязательной части программы.

Основой для освоения дисциплины являются результаты обучения по предшествующим дисциплинам и практикам:

- Инженерная графика;
- Электротехника;
- Электроника;
- Теоретическая механика;
- Теоретические основы физики полупроводников;
- Основы кинематики и динамики мехатронных систем;
- Сопротивление материалов;
- Детали мехатронных модулей и их конструирование;
- Аналоговая схемотехника;
- Основы проектирования машин;
- Детали машин и механизмов;
- Основы цифровой электроники;
- Логические элементы в электронике.

Результаты обучения по учебной дисциплине, используются при изучении следующих дисциплин и прохождения практик:

- Сервосистемы в робототехнике;
- Проектирование мехатронных и робототехнических систем;
- Программирование микроконтроллеров для робототехнических устройств;
- Обработка цифровых данных.

Результаты освоения учебной дисциплины в дальнейшем будут использованы при выполнении выпускной квалификационной работы.

2. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Целями освоения дисциплины «Электронные устройства мехатронных и роботизированных систем» являются:

- определение круга задач теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности и освоение навыка их постановки;
- формирование навыков выбора технических средств для создания систем управления технологическими процессами и производствами с учетом экономических, экологических, социальных и других критериев и ограничений;
- изучение современных электронных устройств и информационных технологий, программных и аппаратных средств и их применение для подбора в робототехнических комплексах;

– применение естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и экспериментальных исследований при проектировании робототехнических комплексов.

Результатом обучения по учебной дисциплине является овладение обучающимися знаниями, умениями, навыками и опытом деятельности, характеризующими процесс формирования компетенции(й) и обеспечивающими достижение планируемых результатов освоения учебной дисциплины.

2.1. Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, соотнесённые с планируемыми результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен проводить автоматизацию и механизацию технологических операций, включая их анализ, внедрение и контроль за эксплуатацией	ИД-ПК-1.1 Выбор средств автоматизации и механизации в технологических операциях, оценка технологических возможностей средств автоматизации и механизации; ИД-ПК-1.2 Использование средств технологического оснащения, контрольно-измерительные приборы и инструменты, применяемые в производстве;	– Способен производить выбор средств автоматизации с учетом их технологических возможностей. – Способен устройства автоматики для реализации робототехнических систем, их подсистем, отдельных элементов и модуле.
ПК-2 Способен к проведению конструкторских и расчетных работ по проектированию робототехнических систем, их подсистем, отдельных элементов и модулей, включая информационные, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства	ИД-ПК-2.3 Выполнение конструкторских и расчетных работ по проектированию робототехнических систем, их подсистем, отдельных элементов и модулей, включая информационные, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства	– Способен выполнять требования конструкторских и расчетных работ по проектированию робототехнических систем, их подсистем, отдельных элементов и модулей, включая информационные, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства.
ПК-4 Способен проводить контроль процессов и ведение документации по пусконаладке, переналадке, эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту роботизированных и мехатронных систем	ИД-ПК-4.2 Использование специализированных программных продуктов для контроля параметров мехатронных систем;	– Применяет полученные знания и навыки при разработке схем и формирует порядок сборки элементов производственных систем в специализированных программах

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ

Общая трудоёмкость учебной дисциплины по учебному плану составляет:

по очной форме обучения –	4	з.е.	144	час.
---------------------------	---	------	-----	------

3.1. Структура учебной дисциплины для обучающихся по видам занятий

Структура и объем дисциплины									
Объем дисциплины по семестрам	форма промежуточной аттестации	всего, час	Контактная аудиторная работа, час				Самостоятельная работа обучающегося, час		
			лекции, час	практические занятия, час	лабораторные занятия, час	практическая подготовка, час	курсовая работа/ курсовой проект	самостоятельная работа обучающегося, час	промежуточная аттестация, час
5 семестр	экзамен	144	34	16	16			51	27
Всего:		144	34	16	16			51	27

3.2. Структура учебной дисциплины/модуля для обучающихся по разделам и темам дисциплины: (очная форма обучения)

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенци(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы, час	Практическая подготовка, час		
пятый семестр							
ПК-1. ИД-ПК-1.1; ИД-ПК-1.2;	Раздел I. Общие сведения	2	x	x	x	1	
	Тема 1.1 Электронные устройства и особенности их применения в мехатронных системах.	2				1	Формы текущего контроля по разделу I: устный опрос, дискуссия
ПК-1. ИД-ПК-1.1; ИД-ПК-1.2; ПК-2. ИД-ПК-2.3; ПК-4. ИД-ПК-4.2	Раздел II. Элементная база и типовые электронные узлы	20	6	8	x	16	Формы текущего контроля по разделу II: устный опрос, защита лабораторных работ в виде собеседования
	Тема 2.1 Структура мехатронной системы с компьютерным управлением.	4				2	
	Тема 2.2 Основные виды полупроводников.	4				2	
	Тема 2.3 Электронные устройства энергетического канала и систем управления.	4				2	
	Тема 2.4 Электронные узлы в структуре цифровой одноконтурной системы управления электропривода.	4				2	
	Тема 2.5 Функциональные микроэлектронные устройства систем управления.	4				2	
	Практическое занятие 1. Типовые электронные узлы		2				
	Лабораторная работа № 1 Исследование основных элементов электронных устройств (диоды, транзисторы, тиристоры).			4		2	
	Лабораторная работа № 2			4		2	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы, час	Практическая подготовка, час		
	Исследование электронных устройств (выпрямительные устройства, инверторные устройства).						
	Практическое занятие 2. Импульсные и силовые диоды, стабилитроны, варикапы, диоды Шоттки.		4			2	
ПК-1. ИД-ПК-1.1; ИД-ПК-1.2; ПК-2. ИД-ПК-2.3; ПК-4. ИД-ПК-4.2	Раздел III. Управление электроприводами	8	8	8	х	16	Формы текущего контроля по разделу III: устный опрос, устное собеседование, защита лабораторных работ в виде собеседования
	Тема 3.1 Особенности построения силовых электронных устройств.	4				2	
	Тема 3.2 Силовые электронные исполнительные устройства.	4				2	
	Практическое занятие 3. Транзисторные преобразователи частоты		4			3	
	Практическое занятие 4. Широтно-импульсные преобразователи		4			3	
	Лабораторная работа № 4 Моделирование транзисторного преобразователя частоты.			4		3	
	Лабораторная работа № 5 Моделирование электропривода с широтно-импульсным преобразователем.			4		3	
ПК-1. ИД-ПК-1.1; ИД-ПК-1.2; ПК-2. ИД-ПК-2.3; ПК-4. ИД-ПК-4.2	Раздел IV. Блоки питания.	4	2	2	х	8	Формы текущего контроля по разделу IV: устный опрос, устное собеседование, защита лабораторных работ в виде собеседования
	Тема 4.1 Применение электронных устройств в схемах управления. Блоки питания.	4				2	
	Лабораторная работа № 6 Разработка и исследование схемы лабораторного блока питания.			2		2	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенци(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы, час	Практическая подготовка, час		
	Практическое занятие 5. Разработка и исследование схемы системы питания РТК.		2			4	
	Экзамен	х	х	х	х	27	Устный экзамен по экзаменационным билетам
	ИТОГО за восьмой семестр	34	16	34		51	
	ИТОГО за весь период	34	16	16		78	

3.3. Краткое содержание учебной дисциплины

№ пп	Наименование раздела и темы дисциплины	Содержание раздела (темы)
Раздел I	Общие сведения	
Тема 1.1	Электронные устройства и особенности их применения в мехатронных системах.	Понятие ИИ и интеллектуальной информационной системы История развития ИИ программного обеспечения. Структура сети и нейрона. Нейрон как адаптивный линейный сумматор. Однослойные и многослойные сети. Алгоритм обратного распространения ошибок.
Раздел II	Элементная база и типовые электронные узлы	
Тема 2.1	Структура мехатронной системы с компьютерным управлением.	Структура мехатронной системы с компьютерным управлением. Обобщенная модель электронного устройства мехатронной системы. Особенности проектирования электронных узлов электромеханического модуля мехатронной системы
Тема 2.2	Основные виды полупроводников.	Основные виды диодов. Оптоэлектронные полупроводниковые приборы. Транзисторы. Тиристоры. Моделирование управляемых выпрямителей. Моделирование транзисторных ШИП.
Тема 2.3	Электронные устройства энергетического канала и систем управления.	Сенсоры и приводы. Энкодеры. АД. Расчет параметров модели ДПТ и АД по справочным данным.
Тема 2.4	Особенности работы электронных устройств в системах управления электроприводами.	Электронные узлы в структуре цифровой одноконтурной системы управления электропривода. Моделирование. Схемы замещения. Расчет электропривода.
Тема 2.5	Функциональные микроэлектронные устройства систем управления.	Микросхемы. Виды логики. Построение схемы управления на микросхемах базовой логики. .
Раздел III	Управление электроприводами	
Тема 3.1	Особенности построения силовых электронных устройств.	Автономные инверторы в системах электропривода переменного тока. Принципы построения и управления. Моделирование АИН.
Тема 3.2	Силовые электронные исполнительные устройства.	Электронные узлы формирования импульсов управления ключевыми элементами. Импульсные преобразователи постоянного напряжения. Выпрямительные электронные устройства. Инверторные электронные устройства.
Раздел IV	Блоки питания.	
Тема 4.1	Тема 4.1 Применение электронных устройств в схемах управления. Блоки питания.	Примеры применения электронных устройств. Блоки питания на базе микросхемы стабилизатора. Схема лабораторного блока питания. Схема импульсного блока питания. Расчет и проектирование источника питания РТК.

3.4. Организация самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студента – обязательная часть образовательного процесса, направленная на развитие готовности к профессиональному и личностному самообразованию, на проектирование дальнейшего образовательного маршрута и профессиональной карьеры.

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине организована как совокупность аудиторных и внеаудиторных занятий и работ, обеспечивающих успешное освоение дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине выполняется на учебных занятиях под руководством преподавателя и по его заданию. Аудиторная самостоятельная работа обучающихся входит в общий объем времени, отведенного учебным планом на аудиторную работу, и регламентируется расписанием учебных занятий.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся – планируемая учебная, научно-исследовательская, практическая работа обучающихся, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия, расписанием учебных занятий не регламентируется.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся включает в себя:

- подготовку к лекциям, лабораторным и практическим работам, экзамену;
- изучение теоретического и практического материала по рекомендованным источникам;
- подготовка к защите лабораторных работ;

Самостоятельная работа обучающихся с участием преподавателя в форме иной контактной работы предусматривает групповую и (или) индивидуальную работу с обучающимися и включает в себя:

- проведение индивидуальных и групповых консультаций по отдельным темам/разделам дисциплины;
- проведение консультаций перед экзаменом;
- консультации по организации самостоятельного изучения отдельных разделов/тем.

Перечень разделов/тем/, полностью или частично отнесенных на самостоятельное изучение с последующим контролем: не предусмотрено

3.5. Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

Реализация программы учебной дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий регламентируется действующими локальными актами университета.

Учебная деятельность частично проводится на онлайн-платформе за счет применения учебно-методических электронных образовательных ресурсов:

использование ЭО и ДОТ	использование ЭО и ДОТ	объем, час	включение в учебный процесс
обучение с веб-поддержкой	учебно-методические электронные образовательные ресурсы университета 1 категории		организация самостоятельной работы обучающихся
	учебно-методические электронные образовательные ресурсы университета 2 категории		в соответствии с расписанием текущей/промежуточной аттестации

ЭОР обеспечивают в соответствии с программой дисциплины (модуля):

- организацию самостоятельной работы обучающегося, включая контроль знаний обучающегося (самоконтроль, текущий контроль знаний и промежуточную аттестацию),
- методическое сопровождение и дополнительную информационную поддержку электронного обучения (дополнительные учебные и информационно-справочные материалы).

Текущая и промежуточная аттестации по онлайн-курсу проводятся в соответствии с графиком учебного процесса и расписанием.

4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, СИСТЕМА И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ

4.1. Соотнесение планируемых результатов обучения с уровнями сформированности компетенции(й).

Уровни сформированности компетенции(-й)	Итоговое количество баллов в 100-балльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации	Оценка в пятибалльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации	Показатели уровня сформированности общепрофессиональной(-ых) компетенций
			ПК-1. ИД-ПК-1.1; ИД-ПК-1.2; ПК-2. ИД-ПК-2.3; ПК-4. ИД-ПК-4.2
высокий	85 – 100	зачтено (отлично)	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – показывает исчерпывающие знания в выборе методов программирования инженерных расчетов по проектированию робототехнических систем, их подсистем, отдельных элементов и модуле. – свободно ориентируется в полученных знаниях и навыках при использовании стандартных и прикладных пакетов программ для разработки и оформления технической документации. – свободно ориентируется в требованиях конструкторских и расчетных работ по проектированию робототехнических систем, их подсистем, отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства. – показывает исчерпывающие знания при разработке схем и формирует порядок сборки элементов производственных систем; – дает развернутые, исчерпывающие, профессионально грамотные ответы на вопросы, в том числе, дополнительные.
повышенный	70 – 84	зачтено (хорошо)	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – показывает достаточные знания в выборе методов программирования инженерных расчетов по проектированию робототехнических систем, их подсистем, отдельных элементов и модуле. – допускает единичные негрубые ошибки при использовании стандартных и прикладных пакетов программ для разработки и оформления технической документации.

			<ul style="list-style-type: none"> – ориентируется в требованиях конструкторских и расчетных работ по проектированию робототехнических систем, их подсистем, отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства. – показывает достаточные знания при разработке схем и формирует порядок сборки элементов производственных систем; – ответ отражает знание теоретического и практического материала, не допуская существенных неточностей.
базовый	55– 69	зачтено (удовлетворительно)	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – демонстрирует теоретические знания основного учебного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП; – демонстрирует фрагментарные знания основной учебной литературы по дисциплине; – ответ отражает знания на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профилю обучения.
низкий	0 – 54	не зачтено (неудовлетворительно)	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – демонстрирует фрагментарные знания теоретического и практического материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации; – испытывает серьезные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приемами; – не способен использовать математический аппарат и цифровые информационные технологии для обработки данных при моделировании технических систем; – выполняет задания только по образцу и под руководством преподавателя; – ответ отражает отсутствие знаний на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ, ВКЛЮЧАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

При проведении контроля самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине «Методы искусственного интеллекта» проверяется уровень сформированности у обучающихся компетенций и запланированных результатов обучения по дисциплине, указанных в разделе 2 настоящей программы.

5.1. Формы текущего контроля успеваемости, примеры типовых заданий:

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
1	Устное собеседование по разделу 2/теме 2.2 «Основные виды полупроводников»	Основные виды полупроводников. Примеры вопросов: 1. Особенности моделирования п/п элементов в simscape. 2. Почему при повышении температуры от 0 К полупроводники начинают пропускать электрический ток? 3. Контакт «металл-полупроводник». Работа выхода. Зонные энергетические диаграммы. Переход Шоттки. 4. Что собой представляет эффект Пельтье?
3	Защита лабораторной работы по разделу II/теме 2.2 Лабораторная работа № 1 «Исследование основных элементов электронных устройств (диоды, транзисторы, тиристоры)»	<u>Лабораторная работа №1</u> Исследование основных элементов электронных устройств (диоды, транзисторы, тиристоры). Примеры вопросов: 1) Классификация п/п преобразователей. 2) Управляемые выпрямители. 3) Реверсивный управляемый выпрямитель. 4) Зависимость фазового сдвига от угла управления выпрямителем и несинусоидальностью тока потребления. 5) Моделирование управляемых выпрямителей.

5.2. Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
Устное собеседование (в курсе предусмотрено 3 собеседования)	Обучающийся в процессе собеседования продемонстрировал глубокое знание материала, были исчерпывающие, профессионально грамотные ответы на вопросы, в том числе, дополнительные; свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе	5 баллов	5
	Обучающийся достаточно подробно, грамотно и по существу излагает изученный материал, приводит основные понятия, допускает единичные негрубые ошибки; достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе;	4 баллов	4

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
	Обучающийся, слабо ориентируется в материале, в рассуждениях не демонстрирует логику ответа, плохо владеет профессиональной терминологией, не раскрывает суть проблемы и не предлагает конкретного ее решения; ответ отражает знания на базовом уровне	3 балла	3
	Обучающийся демонстрирует фрагментарные знания материала, допускает грубые ошибки при его изложении; испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических и практических положений при решении поставленной задачи; не отвечает на поставленные вопросы.	0-2 балла	2
Эссе	Работа выполнена полностью. Нет ошибок в логических рассуждениях. Возможно наличие одной неточности или опiski, не являющиеся следствием незнания или непонимания учебного материала. Обучающийся показал полный объем знаний, умений в освоении пройденных тем и применение их на практике.	5 баллов	5
	Работа выполнена полностью, но обоснование выбранных методов и алгоритмов решения приведено недостаточно полно. Допущены незначительные ошибки.	4 балла	4
	Работа выполнена не полностью, обоснование выбранных методов и алгоритмов решения приведено неполно. Допущены грубые ошибки.	3 балла	3
	Работа выполнена не полностью, поставленная задача не решена, тема не раскрыта, обоснование выбранных методов и алгоритмов решения не приведено. Допущены грубые ошибки.	1-2 балла	2
	Работа не выполнена.	0 баллов	
Защита лабораторной работы	Даны полные развернутые ответы на поставленные вопросы, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Обучающийся демонстрирует глубокие и прочные знания материала по заданным вопросам, исчерпывающе и последовательно, грамотно и логически стройно его излагает. Отчет по работе грамотно и аккуратно оформлен с применением программных средств, содержит все необходимые данные, графики и расчеты, сделан правильный вывод по работе.	4 балла	5

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
	Даны полные развернутые ответы на поставленные вопросы, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения дисциплины; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Отчет по работе грамотно и аккуратно оформлен с применением программных средств, содержит необходимые данные, графики и расчеты с небольшими неточностями, сделан вывод. Обучающийся твердо знает материал по заданным вопросам, грамотно и последовательно его излагает, но допускает несущественные неточности в определениях.	2-3 балла	4
	Даны неполные ответы на поставленные вопросы, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Обучающийся владеет знаниями только по основному материалу, но не знает отдельных деталей и особенностей, допускает неточности и испытывает затруднения с формулировкой определений. Отчет содержит все необходимые сведения, но оформлен с ошибками.	1 балл	3
	Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Отчет по работе оформлен с грубыми ошибками, содержит не все необходимые данные.	0 баллов	2
	Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины, не представлен отчет	0 баллов	
	Не сдал отчет по лабораторной работе и не явился на защиту.	0 баллов	

5.3. Промежуточная аттестация:

Форма промежуточной аттестации	Типовые контрольные задания и иные материалы для проведения промежуточной аттестации:
Экзамен Устный экзамен по экзаменационным билетам	<u>Вариант 1</u> 1. Линейные энкодеры. 2. Типовые устройства и информационные системы в робототехнике и мехатронике. 3. Задание: Построить модель блока питания 12В 5А на интегральной микросхеме LM338

5.4. Критерии, шкалы оценивания промежуточной аттестации учебной дисциплины/модуля:

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
Экзамен по билетам	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – демонстрирует знания, отличающиеся глубиной и содержательностью, дает полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы билета, так и на дополнительные; – свободно выполняет практические задания, предусмотренные программой, демонстрирует системную работу с основной и дополнительной литературой. <p>Ответ не содержит фактических ошибок и характеризуется глубиной, полнотой, уверенностью суждений, иллюстрируется примерами, в том числе из собственной практики.</p>		5
	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – показывает достаточное знание учебного материала, но допускает несущественные фактические ошибки, которые способен исправить самостоятельно, благодаря наводящему вопросу; – с небольшими неточностями выполняет предусмотренные в программе практические задания, активно работает с основной литературой, – демонстрирует, в целом, системный подход к решению практических задач, к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. <p>В ответе раскрыто, в основном, содержание билета, имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы.</p>		4
	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – показывает знания фрагментарного характера, которые отличаются поверхностностью и малой содержательностью, допускает фактические грубые ошибки; 		3

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
	<ul style="list-style-type: none"> – не может обосновать закономерности и принципы, объяснить факты, отсутствует осмысленность представляемого материала, представления о межпредметных связях слабые; – с грубыми ошибками осуществляет выполнение практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допускает погрешности и ошибки при теоретических ответах и в ходе практической работы. <p>Неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно.</p>		
	<p>Обучающийся, обнаруживает существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий.</p> <p>На большую часть дополнительных вопросов по содержанию экзамена затрудняется дать ответ или не дает верных ответов.</p>		2

5.5. Система оценивания результатов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.

Форма контроля	100-балльная система	Пятибалльная система
Текущий контроль:		
- собеседование (темы 1.2, 2.5, 4.2)		2 – 5
- защита лабораторной работы		2 – 5
Промежуточная аттестация экзамен		отлично хорошо
Итого за семестр экзамен		удовлетворительно неудовлетворительно

Полученный совокупный результат конвертируется в пятибалльную систему оценок в соответствии с таблицей:

100-балльная система	пятибалльная система	
	зачет с оценкой	зачет
85 – 100 баллов	зачтено (отлично)	зачтено
70 – 84 баллов	зачтено (хорошо)	
50 – 69 баллов	зачтено (удовлетворительно)	
0 – 49 баллов	Не зачтено (неудовлетворительно)	не зачтено

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:

- проблемная лекция;
- проектная деятельность;
- проведение интерактивных лекций;
- анализ ситуаций и имитационных моделей;
- преподавание дисциплин в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, в том числе с учётом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей;
- поиск и обработка информации с использованием сети Интернет: работа с электронными ресурсами www.exponenta.ru, <https://habr.com>; поисковые системы [Web of Science](#), [PatSearch](#);
- дистанционные образовательные технологии: платформа Moodle, сервисы Goggle-meet, Zoom;
- применение электронного обучения, применение инструментов MS Office (Word, Excel, Power Point), Google-таблицы;
- использование на лекционных занятиях видеоматериалов и наглядных пособий;
- самостоятельная работа в системе компьютерного тестирования;

7. ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Практическая подготовка в рамках учебной дисциплины не реализуется.

8. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов используются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуального обучения, применение соответствующих методик по работе с инвалидами, использование средств дистанционного общения, проведение дополнительных индивидуальных консультаций по изучаемым теоретическим вопросам и практическим занятиям, оказание помощи при подготовке к промежуточной аттестации.

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса лицам с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения.

Учебные и контрольно-измерительные материалы представляются в формах, доступных для изучения студентами с особыми образовательными потребностями с учетом нозологических групп инвалидов:

Для подготовки к ответу на практическом занятии, студентам с ограниченными возможностями здоровья среднее время увеличивается по сравнению со средним временем подготовки обычного студента.

Для студентов с инвалидностью или с ограниченными возможностями здоровья форма проведения текущей и промежуточной аттестации устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Промежуточная аттестация по дисциплине может проводиться в несколько этапов в форме рубежного контроля по завершению изучения отдельных тем дисциплины. При необходимости студенту предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся создаются, при необходимости, фонды оценочных средств, адаптированные для лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Характеристика материально-технического обеспечения дисциплины составляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Материально-техническое обеспечение дисциплины при обучении с использованием традиционных технологий обучения.

Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.	Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.
<i>119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 1</i>	
аудитории для проведения занятий лекционного типа	комплект учебной мебели; технические средства обучения, служащие для представления учебной информации аудитории: – ноутбук; – проектор

Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.	Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.
аудитории для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	комплект учебной мебели; технические средства обучения, служащие для представления учебной информации аудитории: – ноутбук, – проектор; 12 персональных компьютеров.
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся
читальный зал библиотеки:	компьютерная техника; подключение к сети «Интернет»
аудитории для проведения лабораторных занятий	комплект учебной мебели; 12 персональных компьютеров.

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины при обучении с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Необходимое оборудование	Параметры	Технические требования
Персональный компьютер/ноутбук/планшет, камера, микрофон, динамики, доступ в сеть Интернет	Веб-браузер	Версия программного обеспечения не ниже: Chrome 72, Opera 59, Firefox 66, Edge 79, Яндекс.Браузер 19.3
	Операционная система	Версия программного обеспечения не ниже: Windows 7, macOS 10.12 «Sierra», Linux
	Веб-камера	640x480, 15 кадров/с
	Микрофон	любой
	Динамики (колонки или наушники)	любые
	Сеть (интернет)	Постоянная скорость не менее 192 кБит/с

Технологическое обеспечение реализации программы осуществляется с использованием элементов электронной информационно-образовательной среды университета Moodle.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Автор(ы)	Наименование издания	Вид издания (учебник, УП, МП и др.)	Издательство	Год издания	Адрес сайта ЭБС или электронного ресурса	Количество экземпляров в библиотеке Университета
10.1 Основная литература, в том числе электронные издания							
1	Герман-Галкин С.Г.	Matlab&Simulink. Проектирование мехатронных систем на ПК	Учебник	Издательство Корона-Век	2011	https://kpfu.ru/staff_files/F1493580427/NejronGafGal.pdf	
2	Рыжкова Е.А., Масанов Д.В., Макаров А.А.	Основы микропроцессорной техники	Учебное пособие	РГУ им.А.Н.Косыгина	2021		30
3	Герман-Галкин С.Г., Карташов Б.А., Литвинов С.Н.	Модельное проектирование мехатронных модулей SimInTec	Учебное пособие	М. ДМК-пресс	2021	https://znanium.com/read?id=369588	
10.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания							
1	Герман-Галкин С.Г.	Компьютерное моделирование полупроводниковых систем	Учебник	М., Корона Принт.	2011	http://dorogov.su/	
2	Рыжкова Е.А., Захаркина С.В.	Программирование промышленных контроллеров: лабораторный практикум.	Лабораторный практикум	МГТУ им. А.Н. Косыгина	2016		30
3	Градов В.М, Овечкин Г.В., Овечкин П.В., Рудаков И.В.	Компьютерное моделирование	Учебник	Издательство: КУРС	2020	https://znanium.com/catalog/document?id=349298	
10.3 Методические материалы (указания, рекомендации по освоению дисциплины (модуля) авторов РГУ им. А. Н. Косыгина)							
1	Власенко О.М.	Автоматизация технологических процессов	Методические указания	М.: РГУ им. А.Н. Косыгина	2018	Утверждено на заседании кафедры, протокол № 3 от 19.09.2018 г.	30

11. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

11.1. Ресурсы электронной библиотеки, информационно-справочные системы и профессиональные базы данных:

№ пп	Электронные учебные издания, электронные образовательные ресурсы
1.	ЭБС «Лань» http://www.e.lanbook.com/
2.	«Znanium.com» научно-издательского центра «Инфра-М» http://znanium.com/
3.	Электронные издания «РГУ им. А.Н. Косыгина» на платформе ЭБС «Znanium.com» http://znanium.com/
4.	Электронные ресурсы компании ЦИТМ Экспонента https://exponenta.ru/
Профессиональные базы данных, информационные справочные системы	
1.	Энциклопедия АСУ ТП. https://www.bookasutp.ru/
2.	Всероссийская патентно-техническая библиотека https://www1.fips.ru/about/vptb-otdelenie-vserossiyskaya-patentno-tehnicheskaya-biblioteka/index.php
3.	Наукометрическая база данных Scopus https://www.scopus.com/home.uri
4.	Наукометрическая база данных Web of Science https://access.clarivate.com/
5.	Российская государственная библиотека https://www.rsl.ru/
6.	Поисковая система PatSearch
7.	Национальная электронная библиотека (НЭБ)

11.2. Перечень программного обеспечения

№п/п	Программное обеспечение	Реквизиты подтверждающего документа/ Свободно распространяемое
1.	Windows 10 Pro, MS Office 2019	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
2.	PrototypingSketchUp: 3D modeling for everyone	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
3.	Программное обеспечение SIMATIC STEP 7 Professional v15/2017 Combo Software for Training	Договор 44/18-КС от 05.03.2018
4.	Программное обеспечение Matlab R2019a	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
5.	Программное обеспечение Mathcad Prime 6.0	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019

**ЛИСТ УЧЕТА ОБНОВЛЕНИЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ
ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ**

В рабочую программу учебной дисциплины/модуля внесены изменения/обновления и утверждены на заседании кафедры:

№ пп	год обновления РПД	характер изменений/обновлений с указанием раздела	номер протокола и дата заседания кафедры