

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Белгородский Валерий Савельевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 24.06.2024 17:36:13
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

Сервосистемы в робототехнике

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 «Сервосистемы в робототехнике» основной профессиональной образовательной программы высшего образования, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол № 10 от 07 марта 2024 г.

Разработчик рабочей программы учебной дисциплины:

Доцент Д.В. Масанов

Заведующий кафедрой: Е.А. Рыжкова

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Учебная дисциплина «Сервосистемы в робототехнике» изучается в седьмом семестре.
Курсовая работа/Курсовой проект не предусмотрен(а)

1.1. Форма промежуточной аттестации:

экзамен

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Сервосистемы в робототехнике» относится к части программы, формируемой участниками образовательных отношений.

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

- Математика;
- Физика;
- Электротехника;
- Гидро и пневмопривода мехатронных и робототехнических устройств;
- Электронные устройства мехатронных и роботизированных систем;
- Силовая электроника;
- Современная элементная база электронных устройств робототехнических систем;
- Системы технического зрения;
- Оптоэлектроника в робототехнике;
- Основы проектирования машин;
- Адаптивные информационные и коммуникационные технологии;
- Конструирование мехатронных устройств;
- Производственная практика. Технологическая (проектно-технологическая)

практика.

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

- Проектирование мехатронных и робототехнических систем;

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 «Сервосистемы в робототехнике» являются:

- изучение методов решения задач автоматизации технологических процессов текстильной промышленности с использованием сервосистем;
- освоение основных принципов применения сервосистем;
- применение программных и аппаратных средств для разработки программного обеспечения сервосистем

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	- Способен проводить выбор средств автоматизации и механизации в технологических операциях знать принципы организации и состав программного обеспечения сервосистем и методику их применения; - оценивать эффективность проектируемого ПО для сервосистем;
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, электрогидравлические, электронные устройства	- Способен к проведению конструкторских и расчетных работ, методику разработки алгоритмов и ПО сервосистем автоматизации производственных процессов; - Способен реализовывать алгоритмы при помощи инструментальных средств разработки для сервосистем автоматизации производственных процессов; - Способен выполнять конструкторские и расчетные работы по проектированию робототехнических систем, их подсистем, отдельных элементов и модулей, включая информационные, электрогидравлические, электронные устройства.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ

Общая трудоёмкость учебной дисциплины по учебному плану составляет:

по очной форме обучения –	4	з.е.	128	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
7 семестр	экзамен	128	30		30			44	24
Всего:		128	30		30			44	24

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

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		
седьмой семестр							
ПК-1: ИД-ПК-1.1	Раздел I. Основы работы с позиционным сервомеханизмом	6	x	10	x	12	Формы текущего контроля по разделу I: Защита лабораторной работы №1
ПК-2 ИД-ОПК-2.3	Тема 1.1 Блок-схемы программирования.	2		2		4	
	Тема 1.2 Софт «Motion Studio».	2		4		4	
	Тема 1.3 Команды программирования.	2		4		4	
ПК-1: ИД-ПК-1.1	Раздел II. Использование усовершенствованных средств отладки	12	x	10	x	16	Формы текущего контроля по разделу II: Защита лабораторных работ №2-4
ПК-2 ИД-ОПК-2.3	Тема 2.1 События	4		2		4	
	Тема 2.2 Переменные и оператор определения	4		4		6	
	Тема 2.3 Подпрограммы и циклы	4		4		6	Индивидуальное домашнее задание №2
ПК-1: ИД-ПК-1.1	Раздел III. Программирование позиционных сервомеханизмов	12	x	10	x	16	Формы текущего контроля по разделу III: Защита лабораторных работ №5-9
ПК-2 ИД-ОПК-2.3	Тема 3.1 Арифметические операции	4		2		4	
	Тема 3.2 Логические выражения и операторы.	4		4		6	
	Тема 3.3 Структура запоминающего устройства системных переменных	4		4		6	

	Экзамен					24	Экзамен – устный опрос по билетам/вопросам, включающих практическое задание
	ИТОГО за седьмой семестр	30	x	30		68	
	ИТОГО за весь период	30	x	30		68	

3.3. Краткое содержание учебной дисциплины

№ пп	Наименование раздела и темы дисциплины	Содержание раздела (темы)
Раздел I	Основы работы с позиционным сервомеханизмом	
Тема 1.1	Блок-схемы программирования	Классификация сервоприводов, основная терминология, разработка блок-схемы для программирования сервоприводов; особенности наладки сервоприводов.
Тема 1.2	Софт «Motion Studio».	Описание пользовательского интерфейса программы «Motion Studio», запуск программы, области применения, обмен данными, завершение работы; отладка программы
Тема 1.3	Команды программирования..	Основные команды программирования для программы «Motion Studio».
Раздел II	Использование усовершенствованных средств отладки	
Тема 2.1	События	Структура программы; диаграмма схем адресации; сканирование событий, в случае необходимости запустить действие, пока двигатель в движении.
Тема 2.2	Переменные и оператор определения	Источники команд на привод или ссылок, переменные и оператор определения
Тема 2.3	Подпрограммы и циклы	Язык программирования SML, обеспечивающий управление движением, а также входами–выходами привода, шаги и направление, вход эталонного энкодера (P3.1–4), подпрограммы и циклы
Раздел III	Программирование позиционных сервомеханизмов	
Тема 3.1	Арифметические операции	Диагностический дисплей привода Position Servo с тремя кнопками для выбора отображаемой информации и ее редактирования; отображаемые параметры; программируемые элементы и параметры сервоприводов
Тема 3.2	Логические выражения и операторы.	Сегментное движение, зависимость между пользовательскими единицами и моторными вращениями (сколько пользовательских единиц находится в одном моторном вращении), параметр позволяющий пользователю определить масштаб движения в желаемых единицах измерения (в дюймах, м/сек и т.д.).
Тема 3.3	Структура запоминающего устройства системных переменных	Моделирование напряжения, тока и мощности в цепи синусоидального тока с применением формульного узла и цикла по заданию в среде LabView.

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, зачету;
- изучение учебных пособий;
- изучение теоретического и практического материала по рекомендованным источникам;
- проведение исследовательских работ;
- подготовка к защите лабораторных работ;
- выполнение индивидуальных заданий по теме выпускной квалификационной работы.

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 зачетом с оценкой;
- консультации по организации самостоятельного изучения отдельных разделов/тем.

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

№ пп	Наименование раздела /темы дисциплины, выносимые на самостоятельное изучение	Задания для самостоятельной работы	Виды и формы контрольных мероприятий (учитываются при проведении текущего контроля)	Трудоёмкость, час
Раздел I	Основы работы с позиционным сервомеханизмом			
Тема 1.1	Блок-схемы программирования	Подготовка к проведению лабораторной работе №1		4
Тема 1.2	Софт «Motion Studio».	Написание программы для лабораторной работы №1		4
Тема 1.3	Команды программирования..	оформление отчёта по лабораторной работе №1		4
Раздел II	Использование усовершенствованных средств отладки			

Тема 2.1	События	Подготовка к проведению лабораторной работы №2		6
Тема 2.2	Переменные и оператор определения	Написание программы для лабораторной работы №2		6
Тема 2.3	Подпрограммы и циклы	оформление отчёта по лабораторной работе №2		6
Раздел III	Программирование позиционных сервомеханизмов			
Тема 3.1	Арифметические операции	Подготовка к проведению лабораторной работе №3		6
Тема 3.2	Логические выражения и операторы.	Написание программы для лабораторной работы №3		6
Тема 3.3	Структура запоминающего устройства системных переменных	оформление отчёта по лабораторной работе №3		6

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 профессиональной(-ых) компетенций
			ПК-1: ИД-ПК-1.1 ПК-2 ИД-ПК-2.3
высокий	85 – 100	отлично	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – показывает исчерпывающие знания законов и методов в области естественных и инженерных наук и правильно применяет их для постановки задач исследования сервоприводов; – использует математический аппарат и цифровые информационные технологии для обработки данных при исследовании сервоприводов; – владеет методиками расчета сервоприводов; – применяет при анализе и расчете сервоприводов современные информационные и компьютерные технологии; – свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе, в которой публикуется информация по современному состоянию электротехнического оборудования; – дает развернутые, исчерпывающие, профессионально грамотные ответы на вопросы, в том числе, дополнительные.
повышенный	70 – 84	хорошо	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – показывает достаточные знания основных законов и методов по основным разделам курса; – владеет основными методами расчета сервоприводов; – осуществляет сбор и обработку электротехнических параметров, полученных в результате лабораторных работ; – - применяет современные методы и алгоритмы по обработки результатов, полученных экспериментальным путем.

			<ul style="list-style-type: none"> – достаточно подробно, грамотно и по существу излагает изученный материал, приводит и раскрывает в тезисной форме основные понятия; – допускает единичные негрубые ошибки; – достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе; – ответ отражает знание теоретического и практического материала, не допуская существенных неточностей.
базовый	55– 69	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	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 приёмами; – не способен использовать математический аппарат и цифровые информационные технологии для обработки данных при расчете электрических машин постоянного и переменного тока; – 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 «Электроника» 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	<p>Раздел I Основы работы с позиционным сервомеханизмом Лабораторная работа 1</p>	<p>Л.р№1 Основы работы с позиционным сервомеханизмом. Программа для позиционного сервомеханизма, показывающая простой алгоритм, который берет деталь, передвигает в заданное место и опускает ее. «Pick and Place»</p> <p>*****ЗАГОЛОВОК*****</p> <p>;Заглавие: Pick and Place программа пример ;Описание: Это программа образец, показывающая простой алгоритм, который берет деталь, передвигает в заданное место и опускает ее. ;***** Перечень I/O *****</p> <p>; Вход A1 - не используется ; Вход A2 - не используется ; Вход A3 - вход START/STOP ; Вход A4 - не используется ; Вход B1 - не используется ; Вход B2 - не используется ; Вход B3 - не используется ; Вход B4 - не используется ; Вход C1 - не используется ; Вход C2 - не используется ; Вход C3 - не используется ; Вход C4 - не используется ; Выход 1 - Манипулятор ; Выход 2 - Захват ; Выход 3 - не используется ; Выход 4 - не используется ;*****Инициализация и множественные переменные*****</p> <p>UNITS = 1 ACCEL = 75 DECEL =75 MAXV = 10 ;V1 =</p>

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
		<pre> ;V2 = ;***** События ***** ; ;Задайте здесь обработку событий ;***** Главная программа ***** PROGRAM_START: L 13 ENABLE MOVED 10 ; Переход в положение Взять OUT1 = 1 ; Включить выход 1 для удлинения манипулятора WAIT TIME 500 ; Задержка в полсекунды для удлинения манипулятора OUT2 = 1 ; Включить выход 2 для подключения захвата WAIT TIME 500 ; Задержка в полсекунды чтобы взять деталь OUT1 = 0 ; Выключить выход 1, чтобы отвести манипулятор MOVED -10 ; Движение в положение Места OUT1 = 1 ; Включить выход 1 для удлинения манипулятора WAIT TIME 500 ; Задержка в полсекунды для удлинения манипулятора OUT2 = 0 ; Выключить выход 1, чтобы Расцепить захват WAIT TIME 500 ; Задержка в полсекунды чтобы положить деталь на место OUT1 = 0 ; Отвести манипулятор GOTO PROGRAM_START END ;***** Подпрограммы ***** ; ;Здесь ввести код подпрограммы ;***** Программа устранителя неисправностей ***** ; Здесь ввести код устранителя неисправностей ON FAULT ENDFAULT </pre>
2	<p>Раздел II Использование усовершенствованных средств отладки Лабораторная работы 2</p>	<p>ЛР №2. Использование усовершенствованных средств отладки. программа образец «Pick and Place», измененная так им образом, чтобы использовать состояния входов “WAIT UNTIL” вместо состояний “WAIT TIME”. IN_A4 используется в качестве бесконтактного датчик а для фиксирования момента, когда манипулятор вытянут и когда он отведен назад. Когда манипулятор вытянут, IN_A4 включится и будет равен “1”. Когда манипулятор отведен назад, IN_A4 выключится и будет равен “0”.</p>

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
		<pre> ;***** Главная программа ***** ENABLE PROGRAM_START: WAIT UNTIL IN_A4==0 ;Убедитесь, что манипулятор отведен назад MOVED 10 ;Движение в положение взять OUT1 = 1 ;Включить выход 1, чтобы вытянуть манипулятор WAIT UNTIL IN_A4 == 1 ;Манипулятор вытянут OUT2 = 1 ;Включить выход 2 для активации захвата WAIT TIME 1000 ;Задержка в 1 сек чтобы взять деталь OUT1 = 0 ;Выключить выход 1, чтобы отвести назад манипулятор WAIT UNTIL IN_A4==0 ;Убедитесь, что манипулятор отведен назад MOVED -10 ;Перевести в положение места OUT1 = 1 ;Включите выход 1, чтобы вытянуть манипулятор WAIT UNTIL IN_A4 == 1 ;Вытягивание манипулятора OUT2 = 0 ;Выключить выход 1, чтобы деактивировать захват WAIT TIME 1000 ;Задержка в 1 сек, чтобы положить деталь на заданное место OUT1 = 0 ;Отвести назад манипулятор WAIT UNTIL IN_A4 == 0 ;Манипулятор отведен назад GOTO PROGRAM_START END </pre>
3	<p>Раздел III Программирование позиционных сервомеханизмов Лабораторные работы 3</p>	<p>Л.р. №3 Программирование позиционных сервомеханизмов. Программа для позиционного сервомеханизма, иллюстрирующая вызов подпрограммы и внедрение цикла с помощью команд WHILE / ENDWHILE. Следующий пример иллюстрирует вызов подпрограммы, равно как и внедрение цикла с помощью команд WHILE / ENDWHILE.</p> <pre> ;***** Инициализировать и задать переменные ***** UNITS = 1 ACCEL = 15 DECEL = 15 MAXV = 100 APOS = 0 DEFINE LOOPCOUNT V1 </pre>

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
		<pre> DEFINE LOOPS 10 DEFINE DIST V2 DEFINE REPETITIONS V3 REPETITIONS = 0 ;***** Главная программа ***** PROGRAM_START: ENABLE MAINLOOP: LOOPCOUNT=LOOPS ;Установить счет циклов, чтобы выполнить 10 циклов DIST=10 ;Задать расстояние = 10 WHILE LOOPCOUNT ;Выполнять циклы при счете циклов больше 0 DIST=DIST/2 ;увеличить расстояние в 1/2 GOSUB MDS ;Обратиться к подпрограмме WAIT TIME 100 ;Задержка выполняется после возврата из подпрограммы LOOPCOUNT=LOOPCOUNT-1 ;уменьшить значение счетчика циклов ENDWHILE REPETITIONS=REPETITIONS+1 ;внешний цикл IF REPETITIONS < 5 GOTO MAINLOOP ENDIF END ;***** Подпрограммы ***** MDS: V4=dist/3 MDV V4,10 MDV V4,10 MDV V4,0 RETURN </pre>

5.2. Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
Защита лабораторной работы	Даны полные развернутые ответы на поставленные вопросы, показана совокупность осознанных знаний об электрических цепях, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями. 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
	Даны полные развернутые ответы на поставленные вопросы, показана совокупность осознанных знаний электрических цепях, раскрыты основные положения дисциплины. 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 по разделам курса. 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: в письменной форме по билетам	Экзаменационный билет №1 Вопрос 1 Диаграмма регулятора положения и скорости 940. Вопрос 2 Универсальное связанное конфигурируемое программное обеспечение (софт) используемое приводами 94 и 940 MotionView. Экзаменационный билет №2 Вопрос 1 Язык программирования «SimpleMotion» (SML). Вопрос 2 «Программа индекса» (“Indexer program”). Экзаменационный билет №3 Вопрос 1 Использование расширенных возможностей отладки. Вопрос 2 Аналоговые входы и выходы “AIN1” и “AIN2” .

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 в письменной форме по билетам	Обучающийся: <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 владеет научными понятиями, ведет диалог и вступает в научную дискуссию; – способен к интеграции знаний по определенной теме, структурированию ответа, к анализу положений существующих теорий, научных школ, направлений по вопросу билета; – логично и доказательно раскрывает проблему, предложенную в билете; – свободно выполняет практические задания повышенной сложности, предусмотренные программой, демонстрирует системную работу с основной и дополнительной литературой. 	34 – 40 баллов	5	85% - 100%

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания		
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система	
	<p>Ответ не содержит фактических ошибок и характеризуется глубиной, полнотой, уверенностью суждений, иллюстрируется примерами, в том числе из собственной практики.</p>			
	<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; – недостаточно раскрыта проблема по одному из вопросов билета; – недостаточно логично построено изложение вопроса; – успешно выполняет предусмотренные в программе практические задания средней сложности, 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>	28 – 33 балла	4	70% - 84%
	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – показывает знания фрагментарного характера, которые отличаются поверхностностью и малой содержательностью, допускает фактически грубые ошибки; – не может обосновать закономерности и принципы, объяснить факты, нарушена логика изложения, отсутствует осмысленность – представляемого материала, представления о межпредметных связях слабые; – справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допускает 	20 – 27 баллов	3	50% - 69%

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания		
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система	
	<p>погрешности и ошибки при теоретических ответах и в ходе практической работы.</p> <p>Содержание билета раскрыто слабо, имеются неточности при ответе на основные и дополнительные вопросы билета, ответ носит репродуктивный характер. 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>	0 – 19 баллов	2	49% и менее

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:		
Отчет по лабораторной работе 1		2-5
Отчет по лабораторной работе 2		2-5
Отчет по лабораторной работе 3		2-5
Промежуточная аттестация Экзамен	0 – 40 баллов	отлично хорошо
Итого за семестр экзамен	0 – 100 баллов	удовлетворительно неудовлетворительно

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:

- проблемная лекция;
- проектная деятельность;
- проведение интерактивных лекций;
- групповых дискуссий;
- 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;
- дистанционные образовательные технологии: платформа Moodle, сервисы Goggle-meet;
- применение электронного обучения, применение инструментов MS Office (Word, Excel, Power Point), Google-таблицы;
- использование на лекционных занятиях видеоматериалов и наглядных пособий;

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
аудитории для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	комплект учебной мебели; - компьютеры -12 шт; доска ученическая.
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; учебный электротехнический комплекс для проведения лабораторных работ по электротехнике и электронике; доска ученическая.

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	Лукинов А.П.	Проектирование мехатронных и робототехнических устройств	Учебное пособие	Лань	2012	-	
2	под редакцией Е. Юревич	Интеллектуальные роботы	Учебное пособие	Санкт-Петербургский государственный политехнический университет	2012	-	
10.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания							
1	Подураев Ю.В.	Мехатроника: основы, методы применения	учебное пособие	Машиностроение	2006		
2	Герман-Галкин С.	Моделирование в мехатронике.	Учебное пособие	Издательство: УГАТУ	2008		
10.3 Методические материалы (указания, рекомендации по освоению дисциплины (модуля) авторов РГУ им. А. Н. Косыгина)							
1	АС Technology Corporation	Positionservo					

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 «Znanium.com» научно-издательского центра «Инфра-М» http://znanium.com/ (учебники и учебные пособия, монографии, сборники научных трудов, научная периодика, профильные журналы, справочники, энциклопедии);
2.	Электронные издания «РГУ им. А.Н. Косыгина» на платформе ЭБС «Znanium.com» http://znanium.com/ (электронные ресурсы: монографии, учебные пособия, учебно-методическими материалы, выпущенными в Университете за последние 10 лет);
3.	ООО «ИВИС» https://dlib.eastview.com (электронные версии периодических изданий ООО «ИВИС»);
4.	WebofScience http://webofknowledge.com/ (обширная международная универсальная реферативная база данных);
5.	Scopus https://www.scopus.com (международная универсальная реферативная база данных, индексирующая более 21 тыс. наименований научно-технических, гуманитарных и медицинских журналов, материалов конференций примерно 5000 международных издательств);
6.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU https://elibrary.ru (крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования)
7.	ООО «Национальная электронная библиотека» (НЭБ) http://нэб.рф/ (объединенные фонды публичных библиотек России федерального, регионального, муниципального уровня, библиотек научных и образовательных учреждений);
8.	«НЭИКОН» http://www.neicon.ru/ (доступ к современной зарубежной и отечественной научной периодической информации по гуманитарным и естественным наукам в электронной форме);
9.	«Polpred.com Обзор СМИ» http://www.polpred.com (статьи, интервью и др. информагентств и деловой прессы за 15 лет.
Профессиональные базы данных, информационные справочные системы	
1.	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/databases/ - базы данных на Едином Интернет-портале Росстата;
2.	http://www.scopus.com/ - реферативная база данных Scopus – международная универсальная реферативная база данных;
3.	http://elibrary.ru/defaultx.asp - крупнейший российский информационный портал электронных журналов и баз данных по всем отраслям наук;
4.	http://arxiv.org — база данных полнотекстовых электронных публикаций научных статей по физике, математике, информатике;
5.	http://www.garant.ru/ - Справочно-правовая система (СПС) «Гарант», комплексная правовая поддержка пользователей по законодательству Российской Федерации
6.	База данных издательства «Wiley» http://onlinelibrary.wiley.com/
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.	Arduino IDE	Бесплатная версия

3.	Python	Бесплатная версия
4.	NI Labview	

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