

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Белгородский Валерий Савельевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 24.06.2024 16:55:52
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

Моделирование систем управления

Уровень образования	бакалавриат	
Направление подготовки/Специальность	09.03.01	Информатика и вычислительная техника
Направленность (профиль)/Специализация	Сквозные технологии и искусственный интеллект	
Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения	4 года	
Форма обучения	очная	

Рабочая программа **Моделирование систем управления** основной профессиональной образовательной программы высшего образования рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол № 10 от 07 марта 2024 г.

Разработчик(и) рабочей программы учебной дисциплины:

1. *доцент* С.Н. Виниченко

Заведующий кафедрой: Е.А. Рыжкова

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Учебная дисциплина *«Моделирование систем управления»* изучается в *восьмом семестре четвертого курса*.

Курсовая работа/Курсовой проект – *не предусмотрен*

1.1. Форма промежуточной аттестации

зачет

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина *«Моделирование систем управления»* относится к части, формируемой участниками образовательных отношений программы.

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

- *Теория автоматического управления;*
- *Имитационное моделирование производственных процессов;*
- *Цифровые технологии в управлении.*

Результаты обучения по учебной дисциплине *«Моделирование систем управления»* используются при изучении следующих дисциплин и прохождения практик:

- *Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.*

2. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Целью учебной дисциплины *«Моделирование систем управления»* является:

- определение круга задач теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности и освоение навыка их постановки;
- формирование навыков оценки эффективности параметров и выбора оптимальных решений для систем управления технологическими процессами и производствами;
- изучение современных информационных технологий, программных и аппаратных средств и применение их для моделирования систем управления;
- применение естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и экспериментальных исследований при разработке и моделировании систем управления.

Результатом обучения по учебной *«Моделирование систем управления»* является овладение обучающимися знаниями, умениями, навыками, цифровыми инструментами и опытом деятельности, характеризующими процесс формирования компетенций 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
<p><i>ПК-1</i> Способен проводить мероприятия по разработке интеллектуальных, информационных и автоматизированных систем управления</p>	<p><i>ИД-ПК-1.1</i> Сбор и анализ данных об автоматизируемом объекте, анализ технологических процессов и оборудования, информационных потоков; обоснование необходимости автоматизации</p>	<p>- Применением цифровых технологий и специализированных программ при разработке систем управления технологическими процессами</p> <p>- Осуществление оценки эффективности процессов и систем управления методами моделирования элементов.</p>
	<p><i>ИД-ПК-1.2</i> Использование принципов и методик построения информационных и автоматизированных систем управления с применением цифровых технологий, специализированных программ и технологий искусственного интеллекта</p>	
<p><i>ПК-4</i> Способен к проведению научно-исследовательских работ и экспериментальных исследований при разработке автоматизированных систем управления</p>	<p><i>ИД-ПК-4.1</i> Сбор данных, обработка и анализ научно-технической информации об исследуемом объекте профессиональной деятельности</p>	<p>- Применение математического аппарата и цифровых информационных технологий для сбора, обработки и анализа данных необходимых для оценки и постановки задач моделирования технических систем.</p>
	<p><i>ИД-ПК-4.2</i> Проведение научно-исследовательских работ, моделирования и экспериментальных исследований информационных и автоматизированных систем управления с применением знаний, законов и методов в области естественных и инженерных наук</p>	<p>- Применение методов математического анализа и принципов моделирования систем и процессов при исследовании их динамических характеристик и оценке качества управления.</p>
	<p><i>ИД-ПК-4.3</i> Применение цифровых и информационных технологий, специализированных программ для моделирования и экспериментального исследования средств и систем автоматизированного управления, определения их характеристик, исследования динамических свойств и оценки качества</p>	<p>- Использование специализированных программ и информационных технологий для построения математических моделей процессов и систем управления.</p>

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость учебной дисциплины по учебному плану составляет

<i>по очной форме обучения –</i>	3	з.е.	96	час.
----------------------------------	---	-------------	----	-------------

3.1. Структура учебной дисциплины для обучающихся по видам занятий
(очная форма обучения)

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	<i>курсовая работа/ курсовой проект</i>	самостоятельная работа обучающегося,	промежуточная аттестация, час
8 семестр	зачет	96	10		20			66	

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

Идентифицируемые (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/индивидуальные	Практическая подготовка, час		
восьмой семестр							
ИД-ПК-1 ИД-ПК-1.1; ИД-ПК-1.2; ИД-ПК-4 ИД-ПК-4.1; ИД-ПК-4.2; ИД-ПК-4.3	Раздел I. Построение математических моделей систем автоматического регулирования.	6		14		44	Формы текущего контроля по разделу I: защита лабораторных работ в виде собеседования
	Тема 1.1 Использование моделирования для исследования и проектирования систем автоматического регулирования. Основные понятия и виды моделирования.	1				1	
	Тема 1.2 Классификация методов моделирования. Классификация математических моделей.	1				1	
	Тема 1.3 Построение математических моделей аналитическими методами.	1				1	
	Тема 1.4 Методы синтеза рекуррентных моделирующих алгоритмов	1				1	
	Тема 1.5 Модели линейных систем автоматического регулирования с различными законами управления	1				1	
	Тема 1.6 Модели нелинейных систем автоматического регулирования	1				1	
	Лабораторная работа № 1.1 Моделирование и исследование линейных систем управления			4		9	
	Лабораторная работа №1. 2			3		10	

нируемые (контролируем ые) результаты освоения: код(ы) формируемой(х) 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/индивидуальные	Практическая подготовка, час		
	Моделирование и исследование дискретной системы						
	Лабораторная работа № 1.3 Моделирование и исследование релейной системы управления			4		9	
	Лабораторная работа № 1.4 Исследование объекта при прямом аналоговом моделировании			3		10	
ИД-ПК-1 ИД-ПК-1.1; ИД-ПК-1.2; ИД-ПК-4 ИД-ПК-4.1; ИД-ПК-4.2; ИД-ПК-4.3	Раздел II. Построение математических моделей экспериментальными методами.	4		6		22	Формы текущего контроля по разделу II: защита лабораторных работ в виде собеседования Тест
	Тема 2.1 Идентификация модели технологического объекта управления по экспериментальным данным.	2				1	
	Тема 2.2 Параметрическая идентификация.	2				1	
	Лабораторная работа № 2.1 Параметрическая идентификация объектов Метод Симою.			3		10	
	Лабораторная работа № 2.2 Параметрическая идентификация объектов. Метод Симою.			3		10	
	<i>зачет</i>						
	ИТОГО за восьмой семестр	10		20		66	

3.3. Краткое содержание учебной дисциплины

№ пп	Наименование раздела и темы дисциплины	Содержание раздела (темы)
восьмой семестр		
Раздел I	Построение математических моделей систем автоматического регулирования.	
Тема 1.1	Использование моделирования для исследования и проектирования систем автоматического регулирования. Основные понятия и виды моделирования.	Предмет и задачи курса. Основные понятия, термины, определения. Использование моделирования для исследования и проектирования систем.
Тема 1.2	Классификация методов моделирования. Классификация математических моделей.	Виды моделирования. Классификация математических моделей. Имитационное моделирование. Комбинированное моделирование.
Тема 1.3	Построение математических моделей аналитическими методами.	Принципы построения математических моделей аналитическими методами. Закон сохранения. Уравнения баланса. Уравнения элементарных процессов. Методика аналитического моделирования.
Тема 1.4	Методы синтеза рекуррентных моделирующих алгоритмов	Понятие рекуррентного алгоритма. Рекуррентные моделирующие алгоритмы типовых звеньев.
Тема 1.5	Модели линейных систем автоматического регулирования с различными законами управления	Принципы моделирования линейных систем автоматического регулирования с различными законами управления. Оценка качества переходного процесса.
Тема 1.6	Модели нелинейных систем автоматического регулирования	Принципы моделирования нелинейных систем автоматического регулирования. Свойства и виды нелинейных систем. Классификация нелинейностей.
Раздел II	Построение математических моделей экспериментальными методами	
Тема 2.1	Идентификация модели технологического объекта управления по экспериментальным данным.	Экспериментальные методы получения моделей систем управления. Этапы проведения экспериментальных исследований. Методы первичной обработки данных.
Тема 2.2	Параметрическая идентификация.	Понятие параметрическая идентификация. Параметрическая идентификация модели. Метод Симою.

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 зачету;*
- *подготовка к защите лабораторных работ;*
- *подготовка к тесту;*
- *подготовка к промежуточной аттестации в течение семестра.*

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

Самостоятельное изучение тем *не предусмотрено.*

3.5. Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

При реализации программы учебной дисциплины возможно применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

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

Применяются следующий вариант реализации программы с использованием ЭО и ДОТ

В электронную образовательную среду, по необходимости, могут быть перенесены отдельные виды учебной деятельности:

использование ЭО и ДОТ	использование ЭО и ДОТ	объем, час	включение в учебный процесс
смешанное обучение	Лекции	10	в соответствии с расписанием учебных занятий
	Лабораторные работы	20	

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	профессиональной(-ых) компетенции(-й)
				ИД-ПК-1 ИД-ПК-1.1; ИД-ПК-1.2; ИД-ПК-4 ИД-ПК-4.1; ИД-ПК-4.2; ИД-ПК-4.3
высокий		зачтено	-	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Уверенно использует специализированные программы и информационные технологии для построения математических моделей исследуемого объекта; – уверенно работает в специальных программах решая задачи моделирования систем управления технологическими процессами; – грамотно осуществляет оценку эффективности работы моделей процессов и систем управления; – уверено использует различные методы построения математических моделей процессов, систем и элементов; – уверенно использует математический аппарат и цифровые информационные технологии для обработки данных при моделировании технических систем; – грамотно проводит исследования динамических характеристик и оценку качества управления; – уверено осуществляет проведение вычислительных экспериментов и обработки данных построенных моделей.
повышенный		зачтено		Обучающийся:

				<ul style="list-style-type: none"> – достаточно уверенно использует специализированные программы и информационные технологии для построения математических моделей исследуемого объекта; – достаточно уверенно работает в специальных программах решая задачи моделирования систем управления технологическими процессами; – с небольшими неточностями осуществляет оценку эффективности работы моделей процессов и систем управления; – достаточно уверенно использует различные методы построения математических моделей процессов, систем и элементов; – использует с подсказкой математический аппарат и цифровые информационные технологии для обработки данных при моделировании технических систем; – с подсказкой проводит исследования динамических характеристик и оценку качества управления; – достаточно уверенно осуществляет проведение вычислительных экспериментов и обработки данных построенных моделей.
базовый		зачтено		<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – демонстрирует фрагментарные знания использованию специализированных программ и информационных технологий для построения математических моделей исследуемого объекта; – демонстрирует фрагментарные знания работы в специальных программах решая задачи моделирования систем управления технологическими процессами; – демонстрирует фрагментарные знания по оценке эффективности работы моделей процессов и систем управления; – фрагментарно использует различные методы построения математических моделей процессов, систем и элементов; – демонстрирует фрагментарные знания математического аппарата и для обработки данных при моделировании технических систем;

				<ul style="list-style-type: none"> – демонстрирует фрагментарные знания по исследованию динамических характеристик и оценке качества управления; – демонстрирует фрагментарные знания в проведение вычислительных экспериментов и обработки данных построенных моделей.
низкий		не зачтено	Обучающийся: <ul style="list-style-type: none"> – демонстрирует фрагментарные знания теоретического и практического материала, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации; – испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами; – 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* «Моделирование систем управления» 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		
<i>восьмой семестр</i>				
1	<i>Тест</i>	№ п/п	Вопрос	Варианты ответов

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	
		1	<p>Что такое модель объекта?</p> <p>а) это физический или абстрактный образ объекта, который позволяет с приемлемой точностью отображать интересующие свойства и характеристики объекта</p> <p>б) безразмерная величина, составленная из размерных физических параметров, определяющих рассматриваемое физическое явление</p> <p>в) свойство одинаковости строения каких-либо совокупностей элементов, безразличное к природе этих элементов</p> <p>г) суждение, основанное на том, что сходство рассматриваемых объектов в каком-либо отношении, позволяет сделать вывод об их сходстве и в других отношениях</p>
		2	<p>Физическое моделирование</p> <p>а) позволяет исследовать и описывать изучаемые процессы и системы с помощью математических зависимостей б) проведение исследования на образцах, установках и макетах, имеющих одинаковую физическую природу с моделируемым процессом, но имеющих значительно меньшие размеры</p> <p>в) проведение исследований на математической модели в процессе ее проектирования</p> <p>г) описание разных по физической и химической природе процессов и явлений одинаковыми по форме дифференциальными уравнениями</p>
		3	<p>Верно ли утверждение: статическая модель описывает характеристики системы,</p> <p>True – верно False – не верно</p>

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	
		зависимость между входными и выходными параметрами объекта в установившемся состоянии	
2	<i>Защита лабораторных работ</i>	<p><u>ЛР №1.1. Непрерывные модели с различными законами управления</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Каким образом можно в программе Simetech оценить устойчивость системы по критерию Гурвица? 2. Перечислите основные показатели качества, которые определяются по переходному процессу. <p><u>ЛР №1.2. Дискретные модели.</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Как смоделировать дискретную систему управления в Simetech? 2. Какую систему называют дискретной? <p><u>ЛР №1.3. Нелинейные модели</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое нелинейная система автоматического управления? 2. Перечислите виды релейных элементов <p><u>ЛР №1.4. Исследование объекта при прямом аналоговом моделировании</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Дайте определение понятиям: мода, медиана, дисперсия. 2. Что такое среднеквадратичное отклонение? Напишите формулу. <p><u>ЛР №2.1. Параметрическая идентификация модели (Метод Симою)</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Какова основная задача метода Симою? 2. Запишите формулу для определения нормированной переходной функции <p><u>ЛР №2.2. Параметрическая идентификация объектов. Метод <i>System identification</i>.</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Какие способы используются для формирования рабочего пространства Matlab для параметрической идентификации? 2. Что делает команда <code>ident</code>? 	

5.2 Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
<i>тест</i>	Обучающийся при выполнении теста набрал 9 – 10 баллов Каждый вопрос оценивается максимально в 1 балл. Общий максимальный балл за тест 10 баллов.		5
	Обучающийся при выполнении теста набрал 7 – 8 баллов		4
	Обучающийся при выполнении теста набрал 5 – 6 баллов		3
	Обучающийся при выполнении теста набрал 0 – 4 балла		2
Защита лабораторных работ	Обучающийся представил аккуратно оформленный, согласно требованиям, полный отчет. Правильно отразил в задании область знаний и продемонстрировал применение технических приемов: построение схем, графиков и написание алгоритма программы. Владеет методикой выполнения, поставленной в задании условий.		5
	Незначительно отклонился от требований в части наполнения задания в результате незначительных пробелов в знаниях. Допустил ошибки при использовании основных методов анализа и написания алгоритма программы. Владеет методикой выполнения, поставленной в задании условий.		4
	Обучающийся представил оформленный отчет с задержкой больше чем на месяц. Грубо нарушил требования по оформлению задания. Демонстрирует значительные пробелы в знаниях и грубые ошибки в решении поставленной задачи. Делает некорректные выводы по результатам проведенного анализа.		3
	Обучающийся не выполнил задания		2

5.3 Промежуточная аттестация:

Форма промежуточной аттестации	Типовые контрольные задания и иные материалы для проведения промежуточной аттестации:
Зачет: выполнение задания	<p>1. Напишите М-файл программы модели функционирования двухпозиционного регулятора, имеющего зону неоднозначности. $U = \pm M$ - выходная величина регулятора, E - отклонение регулируемой величины, $\pm a$ - зона неоднозначности.</p> <p>2. Модель упругой деформации в i-й зоне транспортирующего устройства описывается уравнением:</p> $T \frac{dE_i}{dt} + E_i = KE_{i-1}$ <p>T - постоянная времени, K - коэффициент передачи, E - вытяжка. Составить блок-схему расчетной программы выходной величины для двухзонного транспортирующего устройства.</p>

Критерии, шкалы оценивания промежуточной аттестации учебной дисциплины

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
Зачет: выполнение задания	<i>основные определения, последователен в изложении материала, демонстрирует базовые знания дисциплины, владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий.</i>		<i>зачтено</i>
	<i>Обучающийся не знает основных определений, непоследователен и сбивчив в изложении материала, не обладает определенной системой знаний по дисциплине, не в полной мере владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий.</i>		<i>не зачтено</i>

5.4 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
2 семестр		
Текущий контроль:		
- защита лабораторных работ		2-5
- Тест		2-5
Промежуточная аттестация: зачет		зачтено не зачтено
Итого за восьмой семестр		

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

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

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:

- групповых дискуссий;
- поиск и обработка информации с использованием сети Интернет;

7. ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Практическая подготовка в рамках учебной дисциплины реализуется при проведении практических занятий и иных аналогичных видов учебной деятельности, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

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 составляет 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.
119071, г. Москва, Малая Калужская, дом 1	
<p>Аудитория №1801 - для проведения лекционных и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>комплект учебной мебели; технические средства обучения, служащие для представления учебной информации аудитории: – ноутбук, – проектор; – 12 персональных компьютеров.</p>
<p>Аудитория №1808 - для проведения лекционных и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;</p>	<p>– технические средства обучения, служащие для представления учебной информации: экран, проектор компьютерная техника.</p>
<p>Помещения для самостоятельной работы обучающихся</p>	<p>Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся</p>

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.
чтальный зал библиотеки:	– компьютерная техника; подключение к сети «Интернет»

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.

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 (заполняется для изданий в электронном виде)	Количество экземпляров в библиотеке Университета
10.1 Основная литература, в том числе электронные издания							
1	Тимохин А.Н., Румянцев Ю.Д.	Моделирование систем управления с применением Matlab	Учебное пособие	М.: ИНФРА-М	2020	https://znanium.com/catalog/document?id=359584	
2	Севостьянов П. А.	Математическое и компьютерное моделирование в задачах и примерах	Учебное пособие	М. : РГУ им. А. Н. Косыгина	2020	http://biblio.kosygin-rgu.ru	30
3	Румянцев Ю.Д., Виниченко С.Н. Захаркина С.В. Власенко О.М.	Основы теории нелинейных и цифровых систем управления	Учебное пособие	М.: РГУ им. А.Н. Косыгина	2019	http://biblio.kosygin-rgu.ru	30
4	Бурьков Д.В., Волощенко Ю.П.	Математическое и имитационное моделирование электротехнических и робототехнических систем	Учебное пособие	Издательство Южный федеральный университет	2020	https://znanium.com/catalog/document?id=374994	
10.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания							
1	Карманов Ф.И., Острейковский В.А.	Статистические методы обработки экспериментальных данных с использованием пакета MathCad	Учебное пособие	М: Издательство: КУРС	2019	https://znanium.com/catalog/document?id=355561	
2	Трофимов В.В., Барабанова М.И., Кияев В.И., Трофимова Е.В.	Информационные системы и цифровые технологии: Часть 1. 2021 г. 253 с.	Учебное пособие	М.: Инфра-М.	2021	https://znanium.com/read?id=375739	

10.3 Методические материалы (указания, рекомендации по освоению дисциплины авторов РГУ им. А. Н. Косыгина)							
1	Тимохин А.Н., Румянцев Ю.Д.	Моделирование систем управления в программе Matlab	Методические указания	М.: РГУ им. А.Н. Косыгина	2018	Утверждено на заседании кафедры, протокол № 4 от 31.10.2018 г.	30
2	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

5. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

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

Информация об используемых ресурсах составляется в соответствии с Приложением 3 к ОПОП ВО.

№ 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.	...
Профессиональные базы данных, информационные справочные системы	
1.	Яндекс.Диск ... https://disk.yandex.ru/
2.	Nitro Reader 5.5... https://nitro-pdf.ru.uptodown.com/windows
3.	PDF-XChange Viewer https://www.tracker-software.com/product/pdf-xchange-viewer...
4.	Foxit Reader https://www.foxitsoftware.com/ru/

5.2 Перечень программного обеспечения

Перечень используемого программного обеспечения с реквизитами подтверждающих документов составляется в соответствии с Приложением № 2 к ОПОП ВО.

№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.	V-Ray для 3Ds Max	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
4.	eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека	– Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp , свободный
5.	Менеджер образования [Электронный ресурс]: портал информационной поддержки руководителей образовательных учреждений	портал информационной поддержки руководителей образовательных учреждений. – Режим доступа: https://www.menobr.ru/ ,
6.	Статистика российского образования [Электронный ресурс]	Режим доступа: http://stat.edu.ru/ , свободный
7.	Центр оценки качества образования ИСМО РАО [Электронный ресурс]	Режим доступа: http://www.centeroko.ru/ , свободный

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

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

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