

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Белгородский Валерий Савельевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 15.09.2023 16:15:59
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

Методы искусственного интеллекта

Уровень образования	бакалавриат
Направление подготовки/Специальность	09.03.02 Информационные системы и технологии
Направленность (профиль)/Специализация	Интеллектуальные системы управления и цифровые двойники
Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения	4 года
Форма обучения	очная

Рабочая программа «Методы искусственного интеллекта» основной профессиональной образовательной программы высшего образования рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол № 10 от 26 января 2023 г.

Разработчик рабочей программы учебной дисциплины:

Доцент Д.В Масанов

Заведующий кафедрой: Д.В Масанов

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Учебная дисциплина «Методы искусственного интеллекта» изучается в восьмом семестре.

Курсовая работа/Курсовой проект – не предусмотрен

1.1. Форма промежуточной аттестации

Зачет с оценкой

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Методы искусственного интеллекта» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений программы.

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

- Теория вероятностей и математическая статистика;
- Проектирование информационных и автоматизированных систем.

Результаты обучения по учебной дисциплине «Методы искусственного интеллекта» используются при курсовом и дипломном проектировании.

2. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Целью учебной дисциплины «Методы искусственного интеллекта» является:

- формирование целостного системного представления о классификации видов методов искусственного интеллекта;
- формирование целостного системного представления о параметрах и характеристиках искусственного интеллекта;
- формирование целостного системного представления о базовых принципах искусственного интеллекта;
- приобретение знаний, умений и навыков математического аппарата исследования методов искусственного интеллекта;
- формирование понятий о принципах работы типовых систем построения искусственного интеллекта;
- приобретение знаний, умений и навыков в методах анализа, расчета и построения систем искусственного интеллекта;
- формирование у обучающихся компетенций, установленных образовательной программой в соответствии с ФГОС ВО по данной дисциплине.

Результатом обучения по учебной «Методы искусственного интеллекта» 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
ОПК-8 Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем.	ИД-ОПК-8.1 Перечисление основных методов математического моделирования и средств проектирования информационных и автоматизированных систем.	Применение основных постулатов математического моделирования и средств проектирования информационных и автоматизированных систем.
	ИД-ОПК-8.2 Применение на практике математических моделей, методов и средств проектирования информационных и автоматизированных систем.	Применение навыков на практике построения математических моделей, методов и средств проектирования информационных и автоматизированных систем.
	ИД-ОПК-8.3 Использование инструментальных средств для создания математических моделей на базовом уровне.	Владеет навыками управления инструментальных средств для создания математических моделей на базовом уровне.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость учебной дисциплины/модуля по учебному плану составляет

по очной форме обучения	3	з.е.	108	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	курсовая работа/курсовой проект	самостоятельная работа обучающегося,	промежуточная аттестация, час
8 семестр	Зачет с оценкой	108	22	22				64	
Всего:		108	22	22				64	

3.2. Структура учебной дисциплины 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	Практическая подготовка, час		
ОПК-8: ИД-ОПК-8.1	Раздел I. Основные понятия.	2	x	x	x	6	Формы текущего контроля по разделу 1: защита лабораторных работ, контрольная работа 1,
	Тема 1.1. Основные этапы становления области знаний под названием "искусственный интеллект" (ИИ).	2				6	
ОПК-8: ИД-ОПК-8.2	Раздел II. Методы ИИ.	10	4	x	x	20	Формы текущего контроля по разделу 2: защита лабораторных работ,
	Тема 2.1. Методы ИИ. Модели представления знаний. Экспертные системы и их структура.	2				4	
	Тема 2.2. Нечеткая логика (нечеткие множества и мягкие вычисления).	2				4	
	Тема 2.3. Системы, основанные на знаниях (экспертные системы).	2				4	
	Тема 2.4. Эволюционное моделирование (генетические алгоритмы, многоагентные системы).	2				4	
	Тема 2.5. Machine Learning (Data Mining и анализ данных, поиск закономерностей в хранилищах данных).	2				4	
	Практическое занятие 1. Создание простой нейронной сети на Python.		2				
	Практическое занятие 2. Создание простой нейронной сети в Matlab.		2				
ПК-2: ИД-ПК-2.4 ИД-ПК-4: ИД-ПК-4.2	Раздел III. Нечеткие экспертные системы для управления объектом.	6	6	8		28	Формы текущего контроля по разделу 3 защита лабораторных работ, контрольная работа 2;
	Тема 3.1. Нечеткие экспертные системы.	4				8	
	Тема 3.2. Алгоритмы нечеткого логического вывода.	2				8	
	Практическое занятие 3. Проектирование нечетких экспертных систем.		2			4	

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	Практическая подготовка, час		
	Практическое занятие 4. Алгоритмы нечеткого логического вывода		2			4	
	Практическое занятие 5. Нейросетевое моделирование в аналитической платформе Loginom.		2			4	
	Раздел IV. Нейро-нечеткое моделирование.	4	12	x	x	10	
	Тема 4.1. Нейро-нечеткое моделирование.	4				10	
	Практическое занятие 6. Нейросетевая кластеризация 1		4				
	Практическое занятие 7. Нейросетевая кластеризация 2		4				
	Практическое занятие 8. Нейро-нечеткое моделирование в системе ANFIS MATLAB.		4				
	Зачет с оценкой						в устной форме по билетам и с применением ЭВМ
	ИТОГО за весь период	22	22	-		64	

3.3. Краткое содержание учебной дисциплины

№ пп	Наименование раздела и темы дисциплины	Содержание раздела (темы)
Раздел I	Основные понятия	
Тема 1.1	Основные этапы становления области знаний под названием "искусственный интеллект" (ИИ).	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	Методы ИИ	
Тема 2.1	Методы ИИ. Модели представления знаний. Экспертные системы и их структура.	Представления знаний в интеллектуальных системах, экспертные системы. История экспертных систем. Структура экспертной системы. База знаний. модели представления знаний. Разбор примеров.
Тема 2.2	Нечеткая логика (нечеткие множества и мягкие вычисления).	История. Архитектура. Математический аппарат. Нечеткий логический вывод. Интеграция с интеллектуальными парадигмами. Нечеткие нейронные сети. Адаптивные нечеткие системы. Нечеткие ассоциативные правила. Нечеткие когнитивные карты. Нечеткая кластеризация.
Тема 2.3	Системы, основанные на знаниях (экспертные системы).	Знания, виды знаний, базы знаний, банки знаний. Модели представления знаний. Стратегии получения знаний. Свойства систем, основанных на знаниях. Типы решаемых задач с помощью систем, основанных на знаниях.
Тема 2.4	Эволюционное моделирование (генетические алгоритмы, многоагентные системы).	Эволюционное моделирование. Генетический алгоритм. Задачи оптимизации. Работа генетического алгоритма. Блок-схема генетического алгоритма. Эволюционная стратегия. Общая идея. Мутации и скрещивания. Модели возникновения молекулярно-генетических информационных систем. Применение генетических алгоритмов.

Тема 2.5	Machine Learning (Data Mining и анализ данных, поиск закономерностей в хранилищах данных).	Терминология. Data Mining как мультидисциплинарная область. Понятие Машинного обучения. Методы и стадии Data Mining. Основы анализа данных. Методы классификации и прогнозирования. Метод опорных векторов. Метод "ближайшего соседа". Байесовская классификация.
Раздел III	Нечеткие экспертные системы для управления объектом	
Тема 3.1	Нечеткие экспертные системы.	История. Нечеткая логика. Определение мягкой экспертной системы. Сравнение нечеткой и мягкой экспертных систем. Представление знаний в мягкой экспертной системе. Содержание баз знаний и данных мягкой экспертной системы. Нейронные сети. Самоорганизующиеся карты Кохонена.
Тема 3.2	Алгоритмы нечеткого логического вывода.	Понятие нечеткого вывода. Алгоритм Mamdani. Алгоритм Tsukamoto. Алгоритм Sugeno. Алгоритм Larsen. Упрощенный алгоритм нечеткого вывода. Методы приведения к четкости. Нисходящие нечеткие выводы.
Раздел IV	Нейро-нечеткое моделирование	
Тема 4.1	Нейро-нечеткое моделирование.	Теоретические сведения. Нейросетевые нечеткие системы. Общая структура гибридной нейро-нечеткой системы. Гибридные нейро-нечеткие сети. Нейро-нечеткое моделирование в Anfis Matlab. Разбор примера.

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, практическим работам;
- подготовка к контрольным работам;
- 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	22	в соответствии с расписанием учебных занятий
	Практические занятия	22	

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).

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
			<i>ОПК-8:</i> <i>ИД-ОПК-8.1;</i> <i>ИД-ОПК-8.2;</i> <i>ИД-ОПК-8.3</i>
высокий		отлично	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - показывает исчерпывающие знания в выборе автоматизации и механизации в технологических операциях, оценка технологических возможностей средств автоматизации и механизации; - свободно ориентируется в полученных знаниях и навыках при оценивании типов и конструктивных особенностей средств автоматизации и механизации технологических операций; - дает развернутые, исчерпывающие, профессионально грамотные ответы на вопросы, в том числе, дополнительные.
повышенный		хорошо	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - показывает достаточные знания в выборе автоматизации и механизации в технологических операциях, оценка технологических возможностей средств автоматизации и механизации; - допускает единичные негрубые ошибки при оценивании типов и конструктивных особенностей средств автоматизации и механизации технологических операций; - ответ отражает знание теоретического и практического материала, не допуская существенных неточностей.
базовый		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	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 «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 I/теме 1.1 «Основные этапы становления области знаний под названием "искусственный интеллект" (ИИ)»	Основные этапы становления области знаний под названием "искусственный интеллект" (ИИ). Примеры вопросов: 1. Понятие ИИ и интеллектуальной информационной системы. 2. Структура сети и нейрона. 3. Нейрон как адаптивный линейный сумматор. 4. Однослойные и многослойные сети. 5. Алгоритм прямого распространения ошибок. 6. Алгоритм обратного распространения ошибок.
2	Защита лабораторной работы по разделу II/теме 2.1 Практическая работа № 1. Создание простой нейронной сети на Python.»	Лабораторная работа №1 Создание простой нейронной сети на Python. Примеры вопросов: 1) Создание НС без применения библиотек. 2) Создание НС с применением библиотек.

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
		3) Функции активации НС. 4) Варианты использования созданной НС. 5) ООП при создании НС.

5.2 Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
Контрольная работа	Правильно отразил в решении задания область знаний. Владеет методикой выполнения поставленной в задании задачи.		5
	Незначительные пробелы в знаниях. Допустил ошибки при использовании основных методов анализа поставленной задачи.		4
	Демонстрирует значительные пробелы в знаниях и грубые ошибки в решении. Делает некорректные выводы по результатам проведенного анализа.		3
	Обучающийся не выполнил задания		2
Защита практических 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 задачи.		5
	Незначительно отклонился от требований в части наполнения задания в результате незначительных пробелов в знаниях. Допустил ошибки при использовании основных методов анализа.		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. 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 с оценкой: Устный зачет по вопросам лекционного материала и выполнении практических работ или письменного компьютерного зачета в форме эссе на электронно-образовательной платформе Moodle (при дистанционном режиме обучения)	1. Адаптивный линейный сумматор. 2. Классификация искусственных нейронных сетей.

5.4 Критерии, шкалы оценивания промежуточной аттестации учебной дисциплины

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
Экзамен в устной форме 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 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 		5

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
	<p>сложности, предусмотренные программой, демонстрирует системную работу с основной и дополнительной литературой. 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 заданию 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>		4
	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – показывает знания фрагментарного характера, которые отличаются поверхностностью и малой содержательностью, допускает фактические 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, 		3

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
	<p>рекомендованной программой, допускает погрешности и ошибки при теоретических ответах и в ходе практической работы. 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. 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:		
- защита лабораторных работ		2 – 5 или зачтено/не зачтено
- контрольная работа (темы 1-2)		2 – 5 или зачтено/не зачтено
- контрольная работа (темы 6)		2 – 5 или зачтено/не зачтено
Промежуточная аттестация: Зачет с оценкой		отлично хорошо
Итого за дисциплину		удовлетворительно неудовлетворительно

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

Проводятся отдельные занятия лекционного типа, предусматривающие передачу обучающимся учебной информации, которая необходима для последующего выполнения практической работы.

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 Основы цифровой электроники* 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	
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	обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду организации.
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся
<i>читальный зал библиотеки:</i>	компьютерная техника; подключение к сети «Интернет»

Материально-техническое обеспечение *учебной дисциплины/учебного модуля* 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 (заполняется для изданий в электронном виде)	Количество экземпляров в библиотеке Университета
10.1 Основная литература, в том числе электронные издания							
1	Гафаров Ф.М., Галимянов А.Ф.	Искусственные нейронные сети и их приложения.	Учебное пособие	Издательство Казанского университета	2018	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	Осипов Г.С.	Лекции по искусственному интеллекту. № 2. Изд. стереотип	Учебное пособие	М.: URSS	2022	https://znanium.com/catalog/document?id=246451	
10.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания							
1	Дорогов А. Ю.	Теория и проектирование быстрых перестраиваемых преобразований и слабосвязанных нейронных сетей	Монография	СПб.: Политехника	2014	http://dorogov.su/	
2	Захаркина С.В., Масанов Д.В.	Программирование промышленных контроллеров: лабораторный практикум.	Лабораторный практикум	МГТУ им. А.Н. Косыгина	2016		30
3	Решетникова Г.Н.	Адаптивные системы	Учебное пособие	Издательство Томск. ГУ	2016	https://znanium.com/catalog/document?id=377920	
10.3 Методические материалы (указания, рекомендации по освоению дисциплины 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

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/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