

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Белгородский Валерий Савельевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 12.10.2023 18:52:27
Уникальный программный ключ:
8df276ee93e17c18e7bee9e7cad2d0ed9abb2479

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 Магистратура
Кафедра Автоматики и промышленной электроники

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Нейросетевые технологии в системах промышленной автоматизации

Уровень образования	магистратура
Направление подготовки	09.04.02 Информационные системы и технологии
Профиль	Цифровые технологии автоматизации. Промышленный интернет вещей.
Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения	2 года
Форма обучения	очная

Рабочая программа учебной дисциплины «Нейросетевые технологии в системах промышленной автоматизации» основной профессиональной образовательной программы высшего образования, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол № 15 от 23.06.2022г.

Разработчик рабочей программы учебной дисциплины:

Доцент Д.В. Масанов

Заведующий кафедрой: к.т.н., доц., Д.В. Масанов

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Учебная дисциплина «Нейросетевые технологии в системах промышленной автоматизации» изучается в третьем Модуле третьего семестра.

Курсовая работа/Курсовой проект – не предусмотрены.

1.1. Форма промежуточной аттестации:

Зачет с оценкой

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Нейросетевые технологии в системах промышленной автоматизации» относится к обязательной части программы.

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

- Интеллектуальные вычислительные системы;
- Промышленные сети и интерфейсы;
- Технологии машинного обучения;
- Цифровые двойники промышленного оборудования и процессов;
- Облачные технологии и промышленный интернет вещей.

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

- Производственная практика. Преддипломная практика;
- НТС (Зачеты с оценкой по модулю "Модуль 4");
- Производственная практика. НИР 3.

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

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

- ознакомление с современными методами и способами передачи информации;
- анализ возможностей и качественный выбор современных микропроцессорных устройств и их интерфейсов связи;
- формирование понимания основных проблем и перспектив развития интерфейсов связи;
- изучение назначений, функций, характеристик и возможностей микропроцессорных устройств в составе технологического оборудования;
- формирование у обучающихся компетенций, установленных образовательной программой в соответствии с ФГОС ВО по данной дисциплине.

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.

1 семестр	Зачет с оценкой	216	18	18				180	
Всего:		216	18	18				180	

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		
третий семестр							
ОПК-7 ИД-ОПК-7.1 ПК-3 ИД-ПК-3.3	Раздел I. Основные понятия	2	x	x	x	16	
	Тема 1.1. Основные этапы становления области знаний под названием "искусственный интеллект" (ИИ).	2				4	Контроль посещаемости.
ОПК-7 ИД-ОПК-7.1 ПК-3 ИД-ПК-3.3 ПК-5 ИД-ПК-5.1	Раздел II. Методы ИИ.	10	4	x	x	18	Формы текущего контроля по разделу 1: <i>защита лабораторных работ, контрольная работа 1,</i>
	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				10	
	Тема 2.4. Эволюционное моделирование (генетические алгоритмы, многоагентные системы).	2					
	Тема 2.5. Machine Learning (Data Mining и анализ данных, поиск закономерностей в хранилищах данных).	2					
	Практическое занятие 1. Создание простой нейронной сети на Python.		2				
	Практическое занятие 2. Создание простой нейронной сети в Matlab.		2				
	Раздел III. Нечеткие экспертные системы для управления объектом.	4	6	x	x	18	Формы текущего контроля по разделу 3 <i>защита лабораторных работ, контрольная работа 2;</i>
	Тема 3.1. Нечеткие экспертные системы.	2				4	
	Тема 3.2. Алгоритмы нечеткого логического вывода.	2				4	
	Практическое занятие 3. Проектирование нечетких экспертных систем.		2				

	Практическое занятие 4. Алгоритмы нечеткого логического вывода		2				
	Практическое занятие 5. Нейросетевое моделирование в аналитической платформе LogiDom.		2			10	
ОПК-2	Раздел IV. Нейро-нечеткое моделирование.	2	6	x		38	Контроль посещаемости.
ИД-1.ОПК-2	Тема 4.1. Нейро-нечеткое моделирование.	2				4	
ПК-3	Практическое занятие 6. Нейросетевая кластеризация 1		2			6	
ИД-2.ПК-3	Практическое занятие 7. Нейросетевая кластеризация 2		2			28	
ИД-3.ПК-3	Практическое занятие 8. Нейро-нечеткое моделирование в системе ANFIS MATLAB.		2				
	<i>Зачет с оценкой</i>	x	x	x	x	54	в устной форме по билетам и с применением ЭВМ
	ИТОГО за третий семестр	18	18			180	
	ИТОГО за весь период	18	18			180	

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 занятиям, экзамену;
- изучение учебных пособий;
- изучение теоретического и практического материала по рекомендованным источникам;
- проведение исследовательских работ;
- подготовка к защите практических 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 экзаменом;
- консультации по организации самостоятельного изучения отдельных разделов/тем, базовых понятий учебных дисциплин профильного/родственного бакалавриата, которые формировали ОПК и ПК, в целях обеспечения преемственности образования (для студентов магистратуры – в целях устранения пробелов после поступления в магистратуру абитуриентов, окончивших бакалавриат/специалитет иных УГСН).

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)	Трудоемкость, час
Раздел I	Основные понятия.			

Тема 1.2	Стандартные нейронные сети. Применение.	Стандартные нейронные сети. Применение. https://docs.exponenta.ru/R2019b/instrument	Устное собеседование	8
Раздел II	Методы ИИ			
Тема 2.1	Градиентный спуск.	Градиентный спуск. https://docs.exponenta.ru/R2019b/instrument/s	Устное собеседование	12
Тема 2.2	Генетические алгоритмы и сети.	Генетические алгоритмы и сети. https://docs.exponenta.ru/R2021a_nmt_new/instrument/examples.html?category=i2c-cv		
Раздел V	Нечеткие экспертные системы для управления объектом			
Тема 3.1	Реализация нейронных сетей в Matlab	https://docs.exponenta.ru/R2021a_nmt_new/instrument/examples.html?cat	Устное собеседование	6

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	18	в соответствии с расписанием учебных занятий
	практические занятия	18	

ЭОР обеспечивают в соответствии с программой дисциплины (модуля):

– организацию самостоятельной работы обучающегося, включая контроль знаний обучающегося (самоконтроль, текущий контроль знаний и промежуточную аттестацию),

– методическое сопровождение и дополнительную информационную поддержку электронного обучения (дополнительные учебные и информационно-справочные материалы).

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

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

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

Уровни сформированности компетенции(-й)	Итоговое количество баллов в 100-балльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации	Оценка в пятибалльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации	Показатели уровня сформированности общепрофессиональной(-ых) компетенций	
			ОПК-7 ИД-ОПК-7.1	ПКЗ ИД-ПК-3.3 ПК-5 ИД-ПК-5.1
высокий	85 – 100	зачтено (отлично)	<p>Обучающийся: – исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет связывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения; – свободно ориентируется в аналитических обзорах, требующихся для совершенствования и модернизации интерфейсов связи; – способен анализировать и соответствовать в своей профессиональной деятельности современным трендам в области интерфейсов связи; – свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе, а также в глобальных информационных ресурсах ; – дает развернутые, исчерпывающие, профессионально грамотные ответы на вопросы, в том числе, дополнительные.</p>	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - показывает исчерпывающие знания в выборе алгоритмов, методов, программных и аппаратных средств для решения задач выбора и расчёта интерфейсов при проведении мероприятия по автоматизации и механизации процессов и производств; - свободно ориентируется в полученных знаниях и навыках при выборе современных методов монтажа и наладки интерфейсов систем управления технологическими процессами; - свободно применяет полученные знания при разработке и модификации информационного обеспечения систем управления технологическими процессами; - свободно ориентируется и применяет полученные знания при формулировке задач и функциональных требований к созданию интерфейсов и разработке архитектуры распределенной системы автоматизации; - способен качественно производить выбор методов настройки сетевого оборудования

				<p>промышленных и коммуникационных сетей, протоколов обмена данными;</p> <p>– дает развернутые, исчерпывающие, профессионально грамотные ответы на вопросы, в том числе, дополнительные.</p>
повышенный	70 – 84	зачтено (хорошо)	<p>Обучающийся: – умеет связывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности среднего уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения; – достаточно хорошо ориентируется в аналитических обзорах, требующихся для совершенствования и модернизации интерфейсов связи ; – допускает единичные негрубые ошибки в решении задач выбора интерфейсов связи ; – достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе, также в глобальных информационных ресурсах ; – ответ отражает знание теоретического и практического материала, не допуская существенных неточностей.</p>	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - показывает достаточные знания в выборе алгоритмов, методов, программных и аппаратных средств для решения задач выбора и расчёта интерфейсов при проведении мероприятия по автоматизации и механизации процессов и производств; - допускает единичные негрубые ошибки при выборе современных методов монтажа и наладки интерфейсов систем управления технологическими процессами; - использует на приемлемом уровне знания при разработке и модификации информационного обеспечения систем управления технологическими процессами; - достаточно хорошо ориентируется и применяет полученные знания при формулировке задач и функциональных требований к созданию интерфейсов и разработке архитектуры распределенной системы автоматизации; - способен с единичными негрубыми ошибками производить выбор методов настройки сетевого оборудования промышленных и коммуникационных сетей, протоколов обмена данными; - ответ отражает знание теоретического и практического материала, не допуская существенных неточностей.
базовый	55– 69	зачтено (удовлетворительно)	<p>Обучающийся: – демонстрирует теоретические знания основного учебного</p>	<p>Обучающийся:</p> <p>– демонстрирует теоретические знания основного</p>

			<p>материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП; – демонстрирует фрагментарные знания в аналитических обзорах, требующихся для совершенствования и модернизации интерфейсов связи;</p> <p>– 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.</p>	<p>учебного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП;</p> <p>– демонстрирует фрагментарные знания основной учебной литературы по дисциплине;</p> <p>– ответ отражает знания на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профилю обучения.</p>
низкий	0 – 54	не зачтено (неудовлетворительно)	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – демонстрирует фрагментарные знания теоретического и практического материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации; – испытывает серьезные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами; – не способен использовать математический аппарат и цифровые информационные технологии для обработки данных при моделировании технических систем; – выполняет задания только по образцу и под руководством преподавателя; – ответ отражает отсутствие знаний на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы. 	

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

При проведении контроля самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине «Интерфейсы встраиваемых систем» 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
------	-------------------------	-------------------------

№ 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. 3) Функции активации НС. 4) Варианты использования созданной НС. 5) ООП при создании НС.

5.3. Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
Решение задач	Правильно отразил в задании область знаний. Владеет методикой выполнения поставленной в задании задачи		5
	Незначительные пробелы в знаниях. Допустил ошибки при использовании основных методов анализа		4
	Демонстрирует значительные пробелы в знаниях и грубые ошибки в решении. Делает некорректные выводы по результатам проведенного анализа.		3
	Обучающийся не выполнил задания		2
Индивидуальное	Обучающийся представил аккуратно оформленный, согласно требованиям, полный отчет. Правильно отразил в задании область знаний и продемонстрировал		5

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
задание	применение технических приемов: построение схем, графиков и написание алгоритма программы. Владеет методикой выполнения поставленной в задании задачи.		
	Обучающийся представил оформленный отчет с задержкой на неделю. 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
	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	

5.1 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-	<ol style="list-style-type: none"> 1. Адаптивный линейный сумматор. 2. Классификация искусственных нейронных сетей.

образовательной платформе Moodle (при дистанционном режиме обучения)	
--	--

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

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
Зачет: компьютерное тестирование	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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. <p>Ответ не содержит фактических ошибок и характеризуется глубиной, полнотой, уверенностью суждений, иллюстрируется примерами, в том числе из собственной практики.</p>		5
	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – показывает достаточное знание учебного материала, но допускает несущественные фактические ошибки, которые способен исправить самостоятельно, благодаря наводящему вопросу; – недостаточно раскрыта проблема по заданию билета; – недостаточно логично построено изложение вопроса; – успешно выполняет предусмотренные в программе практические 		4

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
	<p>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. В ответе раскрыто, в основном, содержание билета, имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы</p>		
	<p>Обучающийся: – 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 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>		3
	<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 практических работ		2 – 5
- контрольная работа (темы 1-2)		2 – 5
Промежуточная аттестация		отлично
Зачет		хорошо
Итого за семестр		удовлетворительно
зачёт		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, связанных с будущей профессиональной деятельностью, а также в занятиях лекционного типа, поскольку они предусматривают передачу учебной информации обучающимся, 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 /МОДУЛЯ

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.
119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 1	
аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, по практической подготовке, групповых и индивидуальных консультаций	комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: – ноутбук; – проектор, – экран
аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	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.
	12 персональных компьютеров.
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся
читальный зал библиотеки:	компьютерная техника; подключение к сети «Интернет»
аудитории для проведения практических занятий	комплект учебной мебели; 12 персональных компьютеров.

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

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

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

6. 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

10. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

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

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

10.2. 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.	Программное обеспечение SIMATIC STEP 7 Professional v15/2017 Combo Software for Training	Договор 44/18-КС от 05.03.2018
3.	Программное обеспечение Matlab R2019a	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
4.	Программное обеспечение Mathcad Prime 6.0	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019

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

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

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