

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Белгородский Валерий Савельевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 11.01.2024 12:45:18
Уникальный программный ключ:
8df276ee93e17c18e7bee9e7cad2d0ed9abb82473

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 Информационных технологий и цифровой трансформации
Кафедра Автоматизированных систем обработки информации и управления

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Модели и методы искусственного интеллекта

Уровень образования	бакалавриат
Направление подготовки	09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Направленность (профиль)	Автоматизированные системы обработки информации и управления
Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения	4 года
Форма обучения	очная

Рабочая программа учебной дисциплины Модели и методы искусственного интеллекта основной профессиональной образовательной программы высшего образования, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол № 7 от 15.02.2023 г.

Разработчик рабочей программы учебной дисциплины:
доцент В.И. Монахов

Заведующий кафедрой В.И. Монахов

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Учебная дисциплина «Модели и методы искусственного интеллекта» изучается в шестом семестре.

Курсовая работа не предусмотрена

1.1. Форма промежуточной аттестации:

зачет

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина Модели и методы искусственного интеллекта относится к части программы, формируемой участниками образовательных отношений.

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

- Аналитическая геометрия;
- Теория вероятностей и математическая статистика.

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

- Производственная практика. Преддипломная практика;

Результаты освоения учебной дисциплины в дальнейшем будут использованы при прохождении производственной практики и выполнении выпускной квалификационной работы.

2. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Целями изучения дисциплины Модели и методы искусственного интеллекта являются:

- изучение теоретических основ анализа данных, базовых принципов технологии машинного обучения, методов и алгоритмов машинного обучения, программных средств реализации технологии машинного обучения, методов подготовки, обработки и интерпретации полученных результатов в процессе машинного обучения;
- формирование навыков научно-теоретического подхода к решению задач профессиональной направленности и практического их использования в дальнейшей профессиональной деятельности;
- формирование у обучающихся компетенции, установленной 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.

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>УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p>ИД-УК-1.5 Последовательное решение задач, выработка конкретных алгоритмов и четкое следование плану, выстраивание комбинаций, переключение между задачами, прослеживание причинно-следственных связей, связанности и целостности логических операций</p>	<ul style="list-style-type: none"> – формулирует цели и задачи машинного обучения; – анализирует прикладные задачи предметной области, определяет класс алгоритмов машинного обучения, выбирает методы машинного обучения для их решения
<p>ПК-1 Способен проводить анализ предметной области, определять требования к информационной системе и возможности их реализации</p>	<p>ИД-ПК-1.4 Использование математических методов и методов моделирования и исследования операций для решения типовых задач управления</p>	<ul style="list-style-type: none"> – применяет методы и алгоритмы для обработки и анализа данных при решении практических задач вне стандартных ситуаций; – выбирает архитектуру, выполняет построение модели сети и проверку качество обученной модели, выполняет анализ и интерпретацию результатов машинного обучения; – использует программные средства для подготовки и предварительной обработки данных, для решения основных видов задач анализа данных методами машинного обучения

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость учебной дисциплины 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	<i>курсовая работа/ курсовой проект</i>	самостоятельная работа обучающегося, час	промежуточная аттестация, час
6 семестр	зачет	108	16	18	24	10		40	
Всего:		108	16	18	24	10		40	

3.2. Структура учебной дисциплины 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/ индивидуальные занятия, час	Практическая подготовка, час		
Шестой семестр							
УК-1:	Раздел I. Введение в искусственный интеллект (ИИ)	2	2				Формы текущего контроля: - тестирование - контрольная работа - проверка программ и отчетов по лабораторным работам
ИД-УК-1.5	Тема 1.1 Введение в искусственный интеллект	2	2				
ПК-1:	Раздел II. Использование Python в задачах ИИ	2	2	6	-	10	
ИД-ПК-1.4	Тема 2.1 Использование Python в задачах ИИ	2	2			2	
	Лабораторная работа № 2.1 Библиотека numpy и решение задач численных вычислений и матричных операций			2		2	
	Лабораторная работа № 2.2 Библиотека pandas и работа с наборами данных			2		3	
	Лабораторная работа № 2.3 Библиотека matplotlib и визуализация данных на Python			2		3	
	Раздел III. Прикладной ИИ и машинное обучение	4	4	6	4	10	
	Тема 3.1 Прикладной ИИ. Постановка задачи машинного обучения	2	2			2	
	Тема 3.2 Машинное обучение в задачах анализа данных	2	2			2	
	Лабораторная работа № 3.1 Линейная регрессия на Python			3	2	2	
	Лабораторная работа № 3.2 Задача классификации и ее решение алгоритмическими методами			3	2	4	
	Раздел IV. Нейронные сети в машинном обучении	8	10	12	6	20	
	Тема 4.1 Нейронные сети. Математические основы машинного обучения в нейронных сетях	2	2			2	
	Тема 4.2 Проблемы обучения нейронных сетей	1	2			2	
	Тема 4.3 Классификация с использованием нейронных сетей	2	2			2	
	Тема 4.4 Регрессионный анализ с использованием нейронных сетей	1	2			2	
	Тема 4.5 Использование моделей ИИ для решения	2	2			2	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/индивидуальные занятия, час	Практическая подготовка, час		
	прикладных задач						
	Лабораторная работа № 4.1 Введение в нейронные сети. Реализация персептрона на Python			6	3	5	
	Лабораторная работа № 4.2 Решение задач классификации			6	3	5	
Все индикаторы	Зачет						зачет в устной форме
	ИТОГО за шестой семестр	16	18	24	10	40	
	ИТОГО за весь период	16	18	24	10	40	

3.3. Краткое содержание учебной дисциплины

№ пп	Наименование раздела и темы дисциплины	Содержание раздела (темы)
Раздел I	Введение	
Тема 1.1	Введение в искусственный интеллект.	Определение понятия «искусственный интеллект». Объект и предмет ИИ. Этапы становления ИИ. Направления и перспективы развития. Основные этапы внедрения ИИ
Раздел II	Использование Python в задачах искусственного интеллекта	
Тема 2.1	Использование Python в задачах искусственного интеллекта.	Инструментарий решения прикладных задач ИИ. Язык Python. Среды разработки. Основы языка. Основные библиотеки. Решение задач численных вычислений и матричных операций. Работа с наборами данных. Визуализация данных
Раздел III	Прикладной искусственный интеллект и машинное обучение	
Тема 3.1	Прикладной ИИ. Постановка задачи машинного обучения	Постановка задачи машинного обеспечения (МО). Три типа МО. Основная терминология МО. Основные этапы МО
Тема 3.2	Машинное обучение в задачах анализа данных	Задачи анализа данных. Основные типы задач. Алгоритмы классификации. Логистическая регрессия. Метод опорных векторов. Ядерный метод. Деревья принятия решений
Раздел IV	Нейронные сети в машинном обучении	
Тема 4.1	Нейронные сети. Математические основы машинного обучения в нейронных сетях	Структура модели нейронной сети. Правило обучения персептрона. Функции потерь и оптимизаторы. Стохастический градиентный спуск. Алгоритм обратного распространения ошибки
Тема 4.2	Проблемы обучения нейронных сетей	.
Тема 4.3	Классификация с использованием нейронных сетей	Бинарная классификация. Подготовка данных. Структура модели нейронной сети. Функция активации. Оценка качества решения. Особенности задачи многоклассовой классификации
Тема 4.4	Регрессионный анализ с использованием нейронных сетей	Постановка задачи регрессионного анализа. Подготовка данных. Структура модели нейронной сети. Функция активации. Оценка качества решения. Оценка решения методом перекрестной проверки
Тема 4.5	Использование моделей ИИ для решения прикладных задач	Сохранение обученной модели. Загрузка и повторное использование обученной модели. Области применения моделей ИИ. Развертывание полученных решений в публичном пространстве

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 и лабораторным занятиям;
- изучение учебных пособий;
- изучение разделов и тем, не выносимых на лекции;
- подготовку к выполнению лабораторных работ и отчетов по ним;
- подготовку к контрольным работам;
- подготовку 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:

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

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

№ пп	Наименование раздела /темы дисциплины, выносимые на самостоятельное изучение	Задания для самостоятельной работы	Виды и формы контрольных мероприятий (учитываются при проведении текущего контроля)	Трудоемкость, час
Раздел II	Использование Python в задачах искусственного интеллекта			
Тема 2.1	Библиотеки Python для численных вычислений и матричных операций, работы с наборами данных и визуализации данных	Изучить руководства по использованию библиотек Python и использовать библиотечные методы при выполнении лабораторных работ	устное собеседование по результатам выполненной работы	6
Раздел III	Прикладной искусственный интеллект и машинное обучение			
Тема 3.2	Алгоритмы задач классификации.	Изучение методов и алгоритмов классификации, их достоинств и недостатков	Реферат по изученному материалу	3
Раздел IV	Нейронные сети в машинном обучении			
Тема 4.1	Использование технологий глубокого обучения	Изучение методики построения использования сверточных и рекуррентных нейронных сетей	Реферат по изученному материалу	4

3.5. Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

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

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

использование ЭО и ДОТ	использование ЭО и ДОТ	объем, час	включение в учебный процесс
смешанное обучение	лекции	12	в соответствии с расписанием учебных занятий
текущий контроль	тестирование	3	в соответствии с расписанием учебных занятий

ЭОР обеспечивают в соответствии с программой дисциплины:

- 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		
			универсальной(-ых) компетенции(-й)	общепрофессиональной(-ых) компетенций	профессиональной(-ых) компетенции(-й)
			УК-1: ИД-УК-1.5		ПК-1 ИД-ПК-1.4
высокий	85 – 100	зачтено	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – четко формулирует цели и задачи машинного обучения, – всесторонне анализирует прикладные задачи предметной области, точно определяет класс алгоритмов машинного обучения, грамотно выбирает методы машинного обучения для их решения; 		<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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; – обоснованно применяет методы и алгоритмы для обработки и анализа данных при решении практических задач вне стандартных ситуаций; – правильно выбирает архитектуру, выполняет построение модели сети и проверку качество обученной модели, выполняет анализ и интерпретацию результатов машинного обучения – грамотно использует программные средства для

					подготовки и предварительной обработки данных, для решения основных видов задач анализа данных методами машинного обучения
повышенный	65 – 84	зачтено	Обучающийся: – формулирует цели и задачи машинного обучения, – анализирует прикладные задачи предметной области, точно определяет класс алгоритмов машинного обучения, грамотно выбирает методы машинного обучения для их решения, допуская незначительные ошибки;		Обучающийся: – достаточно подробно, грамотно и по существу излагает изученный материал, приводит и раскрывает в тезисной форме основные понятия; – применяет методы и алгоритмы для обработки и анализа данных при решении стандартных практических задач; – выбирает архитектуру, выполняет построение модели сети и проверку качество обученной модели, выполняет анализ и интерпретацию результатов машинного обучения, допуская небольшие ошибки – использует программные средства для подготовки и предварительной обработки данных, для решения основных видов задач анализа данных методами машинного обучения, допуская небольшие ошибки
базовый	41 – 64	зачтено	Обучающийся: – с большими затруднениями формулирует цели и задачи машинного обучения, – слабо анализирует прикладные задачи предметной области, точно определяет класс алгоритмов машинного обучения, грамотно		Обучающийся: – демонстрирует теоретические знания основного учебного материала дисциплины на базовом уровне в объеме, необходимом для дальнейшего освоения учебной программы; – владеет в минимальном объеме

			выбирает методы машинного обучения для их решения		<p>навыками и приемами получения, подготовки и обработки данных и оценки полученных результатов</p> <ul style="list-style-type: none"> – допускает серьезные ошибки при выборе архитектуры, построении модели сети, проверке качество обученной модели, анализе и интерпретации результатов машинного обучения – с большими затруднениями использует программные средства для подготовки и предварительной обработки данных, для решения основных видов задач анализа данных методами машинного обучения
низкий	0 – 40	неудовлетворительно/ не зачтено	<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 проанализировать ситуацию, оценить возможность применения распространенных методов машинного обучения; – не владеет принципами машинного обучения при решении стандартных задач анализа данных; – 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 Модели и 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	Лабораторная работа № 2.1 Библиотека numpy и решение задач численных вычислений и матричных операций	<ol style="list-style-type: none"> 1. Создать на Python матрицы A и B одинакового размера $n \times m$ и выполните операции их сложения и вычитания 2. Выполнить умножение матрицы A на скаляр z. 3. Создать на Python матрицу A размера $n \times m$ и матрицу B размера $m \times k$. Выполните умножение матриц 4. Взять задания п.1-3 и выполнить их с использованием библиотеки numpy. Сравнить результаты.
2.	Лабораторная работа № 2.2 Библиотека pandas и работа с наборами данных	<p>Скачать набор данных Airbnb - объявлений о возможности снять жилье (файл listings.csv для одного из городов).</p> <p>Загрузить набор данных в программу и выполните следующие действия</p> <ol style="list-style-type: none"> а) вывести несколько начальных и конечных строк б) выполнить подготовку данных в) выполнить анализ данных <ul style="list-style-type: none"> - вывести данные описательной статистики средней и медианной цены - сгруппировать данные по типам помещений и вычислите среднюю цену и медианную по группе - выполните группировку по типам объектам и
3.	Лабораторная работа № 2.3 Библиотека matplotlib и визуализация данных на Python	<ol style="list-style-type: none"> 1. Создать массив X из n элементов: равноотстоящих чисел на отрезке $[x_1, x_2]$. x_1, x_2 - произвольные числа 2. Построить график функции $y=ax+b$. a и b - произвольные числа 3. Построить в той же области точечный график для функции $y=ax+b+E$, где E - нормально распределенное случайное число 4. Построить линейный и точечный графики в отдельных подобластях 5. Построить график временного ряда (найти в интернете: курсы валют, температуры в различных регионах и т.д.)
4.	Лабораторная работа № 3.1 Линейная регрессия на Python	<p>Сформировать случайным образом набор данных. Найти регрессионную зависимость, используя python и специализированные библиотеки</p>
5.	Лабораторная работа № 3.2 Задача классификации и ее решение алгоритмическими методами	<p>Скачать набор данных для модели обучения. Решить задачу классификации метрическим методом.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Провести эксперимент с моделью KNN 2. Провести эксперимент с моделью SVM
6.	Лабораторная работа № 4.1 Введение в нейронные сети. Реализация перцептрона на Python	<ol style="list-style-type: none"> 1. Скачать набор данных для задачи классификации. 2. Реализовать простой перцептрон и использовать его для простой задачи классификации
7.	Лабораторная работа № 4.2 Решение	<ol style="list-style-type: none"> 1. Скачать набор данных для задачи классификации.

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
	задач классификации	2. Построить модель заданной архитектуры, обучить и проверить ее точность. 3. Провести эксперимент с моделью
8.	Контрольная работа по разделу/теме «Использование Python в задачах ИИ»	Работа содержит 3 задания Примерные варианты заданий <u>Задание 1. Обработка массивов</u> 1. Найти элемент, наиболее близкий к среднему значению всех элементов массива. 2. Найти максимальный элемент в векторе X среди элементов до первого нулевого 3. Подсчитать количество строк двумерного массива, в которых количество положительных элементов превышает количество отрицательных 4. Дан двумерный массив. Подсчитать сумму тех элементов K-го столбца, если в первой строке соответствующий элемент положителен <u>Задание 2. Подготовка данных</u> 1. Разбить исходный набор данных на 3 отдельных набора в пропорции 2:2:1 2. Заменить выбросы в заданной колонке (значения превышающие значения A) числом A 3. Заменить отрицательные значения в заданной колонке на 0 4. Заменить пропущенные значения средним значением по данному столбцу <u>Задание 3. Визуализация данных</u> 1. Вывести график функции $y=ax+b$. Поместить на график n точек случайного разброса относительно линии графика 2. Вывести на графике функцию линейной регрессии и границ (пунктирной линией) отстоящей от линии на заданную величину 3. Вывести график нелинейной функции и отметить на ней максимальное значение 4. Вывести график функции, заданной табличными значениями
9	Тест по разделу/теме «Использование Python в задачах ИИ»	1. Что будет присвоено переменной res (Python) в следующем выражении $res = [x \text{ for } x \text{ in } xrange(1,5, 2)]$ А. [1,5,2] Б. [1,3] В. [1,2,3,4,5,1,2,3,4,5] Г. [152] 2. Какая библиотека Python работает с объектами DataFrame А. Pandas Б. Numpy В. Matplotlib Г. Tensorflow 3. Какая библиотека используется для визуализации данных

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
		А. Pandas Б. Numpy В. Matplotlib Г. Tensorflow
10	Тест по разделу/теме «Прикладной ИИ и машинное обучение»	1. Взаимосвязь между недообучением и переобучением А. При усложнении модели, недообучение переходит в переобучение Б. При усложнении модели, переобучение переходит в недообучение В. При упрощении модели, недообучение переходит в переобучение Г. Модель может быть одновременно недообучена и переобучена 2. Данные для МО, как правило, состоят из N пар (x,y), называемых А. предикторы, ответ Б. целевая переменная, предикторы В. метка класса, целевая переменная Г. метка класса, ответ 3. Задача предсказания количества бракованных единиц продукции относится к: ... А. Классификации - предсказывается качественное значение Б. Регрессии - предсказывается количественное значение В. Регрессии - предсказывается качественное значение Г. Классификации - предсказывается количественное значение
11	Тест по разделу/теме «Нейронные сети в машинном обучении»	1. Что НЕ делает градиентный спуск в ходе работы А. Обновляет значения параметров Б. Делает предсказания с недообученными параметрами В. Оценивает ошибку модели Г. Решает уравнения 2. Не существует А. Пакетного градиентного спуска Б. Стохастического градиентного спуска В. Мини-пакетного градиентного спуска Г. Быстрого стохастического градиентного спуска 3. К бинарной классификации скорее всего относится задача А. Определения породы собаки Б. Определения цвета глаз В. Определения времени года Г. Определение наличия болезни

5.2. Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания		
		100-балльная система	Пятибалльная система	
Проверка программ и отчетов по лабораторным работам	Программа написана правильно и эффективным способом. Полученные результаты совпадают с контрольными данными. Отчет по работе оформлен грамотно и в соответствии с правилами оформления отчетов	5 балла	-	
	Программа написана правильно, но с незначительными замечаниями по структуре. Полученные результаты совпадают с контрольными данными. Отчет по работе оформлен грамотно, но с небольшими погрешностями	4 балла	-	
	В программном коде допущены серьезные недочеты, которые могут приводить к неправильным результатам. Отчет оформлен с существенными погрешностями	3 балла	-	
	Программа содержит существенные ошибки, не позволяющие получить результат. Отчет не представлен	2 балл	-	
	Работа не выполнена.	0 баллов		
	Лабораторный практикум включает 7 работ. Максимальный балл по всем работам - 35			
<i>Тест</i>	Тест включает 10 заданий. За выполнение каждого тестового задания испытуемому выставляются баллы. Задания оцениваются по номинальной шкале, которая предполагает, что за правильный ответ к каждому заданию выставляется 1балл, за не правильный — 0. Правила оценки всего теста: общая сумма баллов за все правильные ответы составляет наивысший бал - 10 баллов.	9 – 10 баллов	5	85% - 100%
		7 –8 баллов	4	61% - 84%
		4 – 6 баллов	3	41% - 60%
		0 – 3 баллов	2	40% и менее 40%
	В дисциплине предусмотрено 3 тестирования. В зачет текущей аттестации идут полученные баллы. Максимальный балл по всем тестам -30			
Контрольная работа	Контрольная работа написана без ошибок	5 баллов		
	В работе допущено 1-2 ошибки	4 балла		
	В работе допущено 3-5 ошибок	3 балла		
	В работе допущено более 5 ошибок	2 балла		

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
	Работа не выполнялась	0 баллов	

5.3. Промежуточная аттестация:

Форма промежуточной аттестации	Типовые контрольные задания и иные материалы для проведения промежуточной аттестации:
Зачет: в устной форме по вопросам	Примеры вопросов: 1. Понятие искусственного интеллекта. Объект и предмет ИИ 2. Постановка задачи машинного обеспечения (МО). Три типа МО. 3. Инструментарий решения прикладных задач ИИ. Язык Python. 4. Структура модели нейронной сети. Правило обучения персептрона ...

5.4. Критерии, шкалы оценивания промежуточной аттестации учебной дисциплины:

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
Зачет: в устной форме по вопросам	<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 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>	24 -30 баллов сдан	
	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – показывает достаточное знание учебного материала, но допускает несущественные фактические ошибки, которые способен исправить самостоятельно, благодаря наводящему вопросу; – недостаточно раскрыта проблема по одному из вопросов билета; – недостаточно логично построено изложение вопроса; – успешно выполняет практические задания средней сложности, – 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</p>	18 – 23 баллов сдан	

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
	неточности при ответе на дополнительные вопросы.		
	<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, рекомендованной программой, допускает погрешности и ошибки при теоретических ответах и в ходе практической работы. <p>Содержание билета раскрыто слабо, имеются неточности при ответе на основные и дополнительные вопросы билета, ответ носит репродуктивный характер. Неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно.</p>	12 – 17 баллов сдан	
	<p>Обучающийся обнаруживает существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий. На большую часть дополнительных вопросов затрудняется дать ответ или не дает верных ответов.</p>	0 – 11 баллов Не сдан	

5.5. Система оценивания результатов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущего контроля и промежуточной аттестации. К промежуточной аттестации допускаются обучающиеся, имеющие по результатам текущего контроля не менее 29 баллов.

Форма контроля	100-балльная система	Пятибалльная система
Текущий контроль:		
- проверка программ и отчетов по лабораторным работам (темы 2-4)	0-35 баллов	
- контрольная работа (тема 2)	0 - 5 баллов	
- тестирование (темы 2-4)	0 - 30 баллов	
Промежуточная аттестация зачет	0 - 30 баллов	
Итого за дисциплину	0 - 100 баллов	

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

100-балльная система	пятибалльная система	
	экзамен	зачет
85 – 100 баллов		зачтено
65 – 84 баллов		
41 – 64 баллов		
0 – 40 баллов		не зачтено

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:

- проблемная лекция;
- проведение интерактивных лекций;
- поиск информации с использованием сети Интернет;
- дистанционные образовательные технологии;
- применение электронного обучения;
- 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 лабораторных работ 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

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

Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.	Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.
<i>119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 1</i>	
аудитории для проведения занятий лекционного типа	комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: – ноутбук; – проектор, – экран
<i>119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 1, строение 2</i>	
Аудитория №1326: компьютерный класс для проведения занятий	Комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной

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.
лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, по практической подготовке	информации: 19 персональных компьютеров с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду организации.
119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 1, строение 3	
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся
читальный 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	Пенькова Т.Г., Вайнштейн Ю.В.	Модели и методы искусственного интеллекта	Учебник	Красноярск: СФУ	2019	https://znanium.com/read?id=379870	
2	Шелудько В.М.	Основы программирования на языке высокого уровня Python	Учебное пособие	Ростов-на-Дону.: Изд. Южного федерального университета	2017	https://znanium.com/read?id=339834	
10.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания							
1	Рашка С.	Python и машинное обучение	Практическое пособие	М.: ДМК Пресс	2017	https://znanium.com/catalog/document?id=341047	1
2	Жуков Р.А.	Язык программирования Python: практикум	Учебное пособие	М.: Инфра-М	2022	https://znanium.com/read?id=378601	
3	Берджесс Э.	Искусственный интеллект - для вашего бизнеса: Руководство по оценке и применению	Практическое пособие	М.: Интеллектуальная литература	2021	https://znanium.com/read?id=387328	
10.3 Методические материалы (указания, рекомендации по освоению дисциплины авторов РГУ им. А. Н. Косыгина)							
1	Монахов В.И.	Модели и методы машинного обучения. Лабораторный практикум	Учебное пособие	М.: РГУ им. А.Н. Косыгина	2023		1

11. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

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

№ пп	Электронные учебные издания, электронные образовательные ресурсы
1.	ЭБС «Лань».- http://www.e.lanbook.com/
2.	«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/
Профессиональные базы данных, информационные справочные системы	
1.	Документация по пакету Anaconda.- https://docs.anaconda.com/anaconda/install/index.html
2.	Руководства по tensorflow .- https://www.tensorflow.org/tutorials
3.	Репозиторий наборов данных для машинного обучения.- https://archive.ics.uci.edu/ml/datasets.php
4.	Репозиторий наборов данных для машинного обучения.- https://www.tensorflow.org/datasets/catalog/overview?hl=en#all_datasets
5.	Онлайн платформа для проектов в области науки о данных.- https://www.kaggle.com/
6.	Профессиональный информационно-аналитический ресурс, посвященный машинному обучению, распознаванию образов и интеллектуальному анализу данных.- http://www.machinelearning.ru/
7.	Scopus https://www.scopus.com (международная универсальная реферативная база данных, индексирующая более 21 тыс. наименований научно-технических, гуманитарных и медицинских журналов, материалов конференций примерно 5000 международных издательств);
8.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU https://elibrary.ru (крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования);
9.	Web of Science http://webofknowledge.com/ - обширная международная универсальная реферативная база данных;
10.	http://arxiv.org — база данных полнотекстовых электронных публикаций научных статей по физике, математике, информатике

11.2. Перечень программного обеспечения

№п/п	Программное обеспечение	Реквизиты подтверждающего документа/ Свободно распространяемое
1.	Windows 10 Pro, MS Office 2019	контракт 85-ЭА-44-20 от 28.12.2020
2.	JDK 11 SE	Свободно распространяемое
3.	Anaconda Individual Edition	Свободно распространяемое
4.	Python 3.6–3.9	Свободно распространяемое

ЛИСТ УЧЕТА ОБНОВЛЕНИЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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