

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Белгородский Валерий Савельевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 20.06.2025 14:55:40
Уникальный программный ключ:
8df276ee93e17c18e7bee9e7cad2d0ed9ab87473

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**

Машинное обучение

Уровень образования	бакалавриат
Направление подготовки	09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Профиль	Сквозные технологии и искусственный интеллект
Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения	4 года
Форма обучения	очная

Рабочая программа «Машинное обучение» основной профессиональной образовательной программы высшего образования рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол № 15 от 16.04.2025 г.

Разработчик рабочей программы учебной дисциплины:

к.т.н., доцент Д.В. Масанов

Заведующий кафедрой: Е.А. Рыжкова

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Учебная дисциплина «Машинное обучение» изучается в шестом семестре. Курсовая работа/Курсовой проект – не предусмотрен

1.1. Форма промежуточной аттестации

зачет

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Машинное обучение» относится к обязательной части.

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

- Начертательная геометрия;
- Инженерная графика;
- Введение в профессию;
- Математика;
- Компьютерная графика и графические редакторы;
- Программирование на языках высокого уровня;
- Теория вероятности и математическая статистика;
- Алгоритмизация и скриптовые языки программирования;
- Аналоговые схемотехника;
- Автоматизированные измерительные системы;
- Системы технического зрения;
- Метрология и измерительная техника;
- Теория вероятности и математическая статистика;
- Средства автоматизации и управления;
- Автоматизированные измерительные системы;
- Базы данных;
- Элементы и структуры микропроцессорных систем;
- Микропроцессорные системы управления;
- Элементы цифровой и вычислительной техники;
- Учебная практика. Ознакомительная практика;
- Учебная практика. Технологическая (проектно-технологическая) практика.

Результаты обучения по учебной дисциплине «Элементы цифровой вычислительной техники» используются при изучении следующих дисциплин и прохождения практик:

- Проектирование интеллектуальных автоматизированных систем;
- Промышленные интерфейсы;
- Имитационное моделирование процессов и систем;

- Разработка графического пользовательского интерфейса;
- Машинное обучение;
- Обработка больших данных;
- Информационные системы в задачах автоматизированного управления;
- Программирование микроконтроллеров;
- Программные решения для встраиваемых устройств;
- Программирование логических контроллеров;
- Предиктивное управление в автоматизированных системах;
- Нейросетевые технологии и искусственный интеллект в задачах управления;
- Производственная практика. Эксплуатационная практика;
- Производственная практика. Технологическая (проектно-технологическая) практика.

2. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Целью учебной дисциплины «Машинное обучение» является:

- формирование целостного системного представления о классификации видов логики;
- формирование целостного системного представления о параметрах и характеристиках элементов цифровой вычислительной техники;
- формирование целостного системного представления о базовых логических функциях;
- приобретение знаний, умений и навыков математического аппарата исследования цифровых элементов и устройств;
- формирование понятий о принципах работы типовых цифровых устройств;
- приобретение знаний, умений и навыков в методах анализа, расчета и построения цифровых схем;
- формирование у обучающихся компетенций, установленных образовательной программой в соответствии с ФГОС ВО по данной дисциплине.

Результатом обучения по учебной «Машинное обучение» 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-1. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;	ИД-ОПК-1.2 Использование методов математических дисциплин и моделирования в профессиональной деятельности;	– Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности при подготовке данных и последующей обработке. – Использование методов математических дисциплин и моделирования при подготовке данных и последующей обработке.
Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	ИД-ОПК-2.3 Использование программных средств при решении задач профессиональной деятельности	- Понимает принципы работы и способен использовать современные программные средства при решении задач в области подготовки данных и последующей их обработке.
ОПК-9 Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	ИД-ОПК-9.1 Применение инструментов и правил использования программных средств для решения практических задач ИД-ОПК-9.2 Освоение методик использования программных средств для решения практических задач	- Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач подготовки данных и их последующей обработке; - Способен применять инструменты и правила использования программных средств для решения практических задач
ПК-3. Способен разрабатывать специализированное программное обеспечение для интеллектуальных, информационных и автоматизированных систем;	ИД-ПК-3.4 Работа с операционными системами, базами данных для решения задач информационных и автоматизированных систем управления	– Способен работать и разрабатывать специализированное программное обеспечение для интеллектуальных, информационных и автоматизированных систем.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость учебной дисциплины по учебному плану составляет

по очной форме обучения	4	з.е.	128	час.
-------------------------	---	------	-----	------

3.1. Структура учебной дисциплины для обучающихся по видам занятий (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
6 семестр	экзамен	96	18		36			42	

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						
ОПК-1, ОПК-2 ИД-ОПК-1.1 ИД-ОПК-2.3 ОПК-9 ИД-ОПК-9.1 ИД-ОПК-9.2	Раздел 1. Машинное обучение без учителя. Линейная регрессия	4	x	10		10	Формы текущего контроля по разделу 1: защита лабораторных работ, контрольная работа 1,
	Тема 1.1 Линейная регрессия.	1				1	
	Тема 1.2. Принцип работы линейной регрессии.	1				1	
	Тема 1.3 Обучение моделей и оценка полученных результатов.	1				1	
	Тема 1.4. Регуляризация линейной регрессии.	1				1	
	Лабораторная работа 1.1 Способы загрузки данных на Python			2		1	
	Лабораторная работа 1.2 Реализация на Python линейной регрессии. Линейная регрессия (matrix method).			2		1	
	Лабораторная работа 1.3 Линейная регрессия (scikit-learn)			2		1	
	Лабораторная работа 1.4 Визуализация множественной линейной регрессии с 2 признаками			2		1	
	Лабораторная работа № 1.5 Визуализация снижения ошибок линейной регрессии и её регуляризаций			2		2	
ОПК-9 ИД-ОПК-9.1 ИД-ОПК-9.2	Раздел 2. Машинное обучение с учителем. Логистическая регрессия. LDA.	2	-	4		4	Формы текущего контроля по разделу 2:
	Тема 2.1 Логистическая регрессия.	1				1	
	Тема 2.2 Линейный дискриминантный анализ.	1				1	

ПК-3 ИД-ПК-3.4	Лабораторная работа № 2.1 Реализация на Python. Логистической регрессия			2		1	защита лабораторных работ, контрольная работа 2
	Лабораторная работа № 2.2 Реализация на Python. Линейный дискриминантный анализ.			2		1	

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		
ОПК-1, ОПК-2 ИД-ОПК-1.1 ИД-ОПК-2.3 ОПК-9 ИД-ОПК-9.1 ИД-ОПК-9.2 ПК-3 ИД-ПК-3.4	Раздел 3. Машинное обучение с учителем. Базовые алгоритмы.	8	-	16		18	Формы текущего контроля по разделу 3 защита лабораторных работ,
	Тема 3.1 Наивный байесовский классификатор.	1				1	
	Тема 3.2 Метод опорных векторов.	1				1	
	Тема 3.3 Метод К-ближайших соседей.	1				1	
	Тема 3.4 Дерево решений (CART).	1				1	
	Тема 3.5. Бэггинг и случайный лес.	1				1	
	Тема 3.6. Алгоритмы AdaBoost (SAMME & R2).	1				1	
	Тема 3.7. Градиентный бустинг (GBM).	1				1	
	Тема 3.8. Стекинг & Блендинг.	1				1	
	Лабораторная работа 3.1 Реализация на Python. Наивный байесовский классификатор.			2		1	
	Лабораторная работа № 3.2 Реализация на Python. SVM.			2		1	
	Лабораторная работа № 3.3 Реализация на Python. KNN			2		1	
	Лабораторная работа № 3.4 Реализация на Python. Дерево решений (CART).			2		1	
	Лабораторная работа № 3.5 Реализация на Python. Бэггинг и случайный лес.			2		1	
	Лабораторная работа № 3.6 Реализация на Python. AdaBoost.			2		1	

	Лабораторная работа № 3.7 Реализация на Python. Градиентный бустинг (GBM).			2		2	
	Лабораторная работа № 3.8 Реализация на Python. Стекинг & Блендинг.			2		2	
ПК-3 ИД-ПК-3.1	Раздел 4. Машинное обучение без учителя. Базовые алгоритмы.	2	-	6		10	Формы текущего контроля по разделу 4
	Тема 4.1 Метод главных компонент (РСА).	1				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		
	Тема 4.2 Кластеризация в ML.	1				2	защита лабораторных работ, Итоговая контрольная работа
	Лабораторная работа № 4.1 Реализация на Python. Метод главных компонент (PCA).			2		2	
	Лабораторная работа № 4.2 Кластеризация в ML.			4		4	
	Зачет.						В устной форме.
	ИТОГО за шестой семестр	18		36		42	
	ИТОГО за весь период	18		36		42	

3.3. Краткое содержание учебной дисциплины

№ пп	Наименование раздела и темы дисциплины	Содержание раздела (темы)
Раздел I	Машинное обучение без учителя. Линейная регрессия.	
Тема 1.1	Линейная регрессия	Понятие Машинного обучения с учителем. Определение регрессии. Определение линейной регрессии. Метод наименьших квадратов и функция потерь.
Тема 1.2	Принцип работы линейной регрессии.	Метод наименьших квадратов и функция потерь. Принцип работы линейной регрессии. Полиномиальная регрессия.
Тема 1.3	Обучение моделей и оценка полученных результатов.	Обучение моделей и оценка полученных результатов. Обучение полиномиальной регрессии и оценка полученных результатов.
Тема 1.4	Регуляризация линейной регрессии.	Регуляризация линейной регрессии (Ridge, Lasso, ElasticNet) Преимущества и недостатки линейной регрессии.
Раздел II	Машинное обучение с учителем. Логистическая регрессия. LDA.	
Тема 2.1	Логистическая регрессия.	Логистическая регрессия. Функция потерь и метод максимального правдоподобия. Вывод уравнения логистической регрессии и градиента её функции потерь. Принцип работы логистической регрессии. Softmax-regression. Обучение моделей и оценка полученных результатов. Преимущества и недостатки логистической регрессии.
Тема 2.2	Линейный дискриминантный анализ.	Линейный дискриминантный анализ. Принцип работы LDA. Более продвинутые техники. Обучение моделей и оценка полученных результатов. Преимущества и недостатки LDA.
Раздел III	Машинное обучение с учителем. Базовые алгоритмы.	
Тема 3.1	Наивный байесовский классификатор.	Наивный байесовский классификатор. Разновидности наивного Байеса. Принцип работы классификатора с гауссовским распределением. Наивный Байес в задачах фильтрации спама. Обучение моделей и оценка полученных результатов. Преимущества и недостатки.
Тема 3.2	Метод опорных векторов.	Метод опорных векторов. Линейный случай SVM. Нелинейный случай SVM. SVC. SVR. Обучение моделей и оценка полученных результатов. Преимущества и недостатки метода опорных векторов.
Тема 3.3	Метод К-ближайших соседей.	Метод К-ближайших соседей. Принцип работы KNN. Обучение моделей и оценка полученных результатов. Преимущества и недостатки KNN.

Тема 3.4	Дерево решений (CART).	Дерево решений (CART). Структура дерева решений. Выбор наилучшего разбиения. Функция потерь. Принцип работы дерева решений (CART). Регуляризация дерева решений. Обучение моделей и оценка полученных результатов. Преимущества и недостатки дерева решений.
Тема 3.5.	Бэггинг и случайный лес.	Бэггинг и случайный лес. Классификаторы и регрессоры с голосованием. Бэггинг и вставка. Оценка на неиспользуемых образцах. Методы случайных участков и случайных подпространств. Случайный лес и особо случайные деревья. Значимость признаков.

9

		Обучение моделей и оценка полученных результатов. Преимущества и недостатки случайного леса.
Тема 3.6.	Алгоритмы AdaBoost (SAMME & R2).	Алгоритмы AdaBoost (SAMME & R2). Принцип работы адаптивного бустинга для классификации. Обучение моделей и оценка полученных результатов. Преимущества и недостатки AdaBoost.
Тема 3.7.	Градиентный бустинг (GBM).	Градиентный бустинг (GBM). Принцип работы градиентного бустинга для регрессии. Принцип работы градиентного бустинга для классификации. Обучение моделей и оценка полученных результатов. Преимущества и недостатки градиентного бустинга (GBM).
Тема 3.8.	Стекинг & Блендинг.	Стекинг & Блендинг. Более продвинутые техники. Обучение моделей и оценка полученных результатов. Преимущества и недостатки стекинга и блендинга.
Раздел IV.	Машинное обучение без учителя. Базовые алгоритмы.	
Тема 4.1.	Метод главных компонент (PCA).	Метод главных компонент (PCA). Принцип работы PCA. Дополнительные возможности PCA. Альтернативы PCA. Обучение моделей и оценка полученных результатов. Преимущества и недостатки.
Тема 4.2.	Кластеризация в ML	Кластеризация в ML (K-Means, Agglomerative, Spectral, DBSCAN, Affinity Propagation). Принцип работы. Обучение моделей и оценка полученных результатов. Преимущества и недостатки.

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, научноисследовательская, практическая работа обучающихся, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия, расписанием учебных занятий не регламентируется.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся включает в себя:

- подготовку к лекциям, лабораторным работам;
- подготовку к экзамену;
- подготовка к защите лабораторных работ;
- 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.

10

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
	Лабораторные работы	38	

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)
				ОПК-1 ИД-ОПК-1.2 ОПК-2 ИД-ОПК-2.3 ОПК-9 ИД-ОПК-9.1 ИД-ОПК-9.2	ПК-3 ИД-ПК-3.1
высокий		отлично/ зачтено (отлично)/ зачтено	–	Обучающийся - показывает широкие теоретические знания в области машинного обучения, - знает и может объяснить основные положения и правила построения алгоритмов машинного обучения; - может применить без ошибок процедуру синтеза алгоритмов; - умеет самостоятельно составить и провести исследования; – может	Обучающийся - дает полную четкую аргументацию полученного решения на основе сделанного анализа; - может применить основные постулаты машинного обучения для составления программ; - применяет высокие навыки чтения и адаптации алгоритмов машинного обучения к изменяющимся условиям;

				провести самостоятельно компьютерное моделирование.	
повышенный		хорошо/ зачтено (хорошо)/ зачтено		Обучающийся - показывает хорошие теоретические знания алгоритмов машинного обучения;	Обучающийся - приводит достаточно грамотное решение на основе сделанного анализа;

				- знает основные положения и построения алгоритмов машинного обучения; - может применить с небольшими неточностями процедуру построения алгоритма машинного обучения для конкретной задачи; - может составить с подсказкой и провести исследование работы алгоритма машинного обучения; - может провести компьютерное моделирование алгоритма машинного обучения.	- может применить основные машинного обучения логики для соответствующих задач; - применяет достаточные навыки чтения алгоритмов программ;
базовый		удовлетворительно/ зачтено (удовлетворительно)/ зачтено	–	Обучающийся - показывает достаточные теоретические знания элементов алгоритмистики машинного обучения; - знает не все основные положения и правила машинного обучения; - может применить с небольшими неточностями процедуру синтеза алгоритмов машинного обучения; - может провести исследование данных и постановки задачи.	Обучающийся - может применить с ошибкой основные постулаты машинного обучения; - применяет с ошибкой навыки чтения программного кода реализации алгоритмов машинного обучения.

низкий		неудовлетворительно/ не зачтено	Обучающийся: – 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 «Элементы цифровой вычислительной техники» 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	Контрольная работа 1 по теме: «Линейная регрессия»	<i>Вариант 1</i> 1. Дайте определение эластичная сеть (ElasticNet) 2. Дайте определение class MatrixLinearRegression. <pre>class MatrixLinearRegression: def fit(self, X, y): X = np.insert(X, 0, 1, axis=1) # add ones vector XT_X_inv = np.linalg.inv(X.T @ X) # (X.T * X) ** (-1) inverse matrix weights = np.linalg.multi_dot([XT_X_inv, X.T, y]) # XT_X_inv * X.T * y self.bias, self.weights = weights[0], weights[1:] def predict(self, X_test): return X_test @ self.weights + self.bias</pre> <i>Вариант 2</i> 1. Основные правила построения линейная регрессия на основе градиентного спуска 2. Метод наименьших квадратов и функция потерь
№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий

		<i>Вариант 3</i> 1. Дайте определение линейной регрессии 2. Как осуществить загрузку датасета на python из локального хранилища. <i>Вариант 4</i> 1. Что осуществляется в следующем фрагменте кода: <code>df_path = "/content/drive/MyDrive/income.csv"</code> <code>income = pd.read_csv(df_path)</code> <code>X1, y1 = income.iloc[:, :-1].values, income.iloc[:, -1].values</code> <code>X1_scaled = scale(X1)</code> <code>X1_train, X1_test, y1_train, y1_test = train_test_split(X1, y1, random_state=0)</code> <code>X1_train_s, X1_test_s, y1_train, y1_test = train_test_split(X1_scaled, y1, random_state=0)</code> <code>print(income)</code> <code>correlation_matrix = income.corr()</code> <code>correlation_matrix.style.background_gradient(cmap='coolwarm')</code> 2. Как осуществить загрузку датасета на python из сетевого хранилища.
--	--	---

2	Контрольная работа 2 по теме: «Логистическая регрессия. LDA»	<i>Вариант 1</i> 1. Дайте определение логистической регрессии 2. Функция потерь и метод максимального правдоподобия <i>Вариант 2</i> 1. Вывод уравнения логистической регрессии и градиента её функции потерь 2. Softmax-regression <i>Вариант 3</i> 1. Приведите основные формулы для расчётов логистической регрессии 2. Напишите программную функцию SoftmaxRegression <i>Вариант 4</i> 1. Преимущества и недостатки логистической регрессии 2. Принцип работы LDA
№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
3	Итоговая контрольная работа	ВАРИАНТ 1 1. Напишите на python программу реализации Градиентного бустинга (GBM) 2. Преимущества и недостатки градиентного бустинга (GBM) 3. Принцип работы градиентного бустинга для регрессии. ВАРИАНТ 2 1. К какой задаче можно отнести следующие формулы для расчётов: $L(y_i, F(x_i)) = 1/2(y_i - F(x_i))^2$ – loss function $r_{ik} = -[\partial L(y_i, F(x_i)) / \partial F(x_i)]_{F(x)=F_{m-1}(x)} = y_i - F_{m-1}(x_i)$ – residuals 2. Обучение моделей и оценка полученных результатов градиентного бустинга

		3. Принцип работы градиентного бустинга для классификации
--	--	---

5.2 Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

Наименование оценочного средства (контрольнооценочного 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 лабораторных работ	Обучающийся представил аккуратно оформленный, согласно требованиям, полный отчет. Правильно отразил в задании область знаний и		5

Наименование оценочного средства (контрольнооценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
	продемонстрировал применение технических приемов: построение схем, графиков и написание алгоритма программы. Владеет методикой выполнения поставленной в задании задачи.		
	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 Письменное тестирование или Компьютерное тестирование по разделам курса с использованием электроннообразовательной платформы Moodle (при дистанционном режиме обучения)	ВАРИАНТ 1 1. Напишите на python программу реализации Градиентного бустинга (GBM) 2. Преимущества и недостатки градиентного бустинга (GBM) 3. Принцип работы градиентного бустинга для регрессии. ВАРИАНТ 2 1. К какой задаче можно отнести следующие формулы для расчётов: $L(y_i, F(x_i)) = 1/2 (y_i - F(x_i))^2 - \text{loss function}$ $r_{ik} = -[\partial L(y_i, F(x_i)) / \partial F(x_i)]_{F(x) = F_{m-1}(x)} = y_i - F_{m-1}(x_i) - \text{residuals}$
	2. Обучение моделей и оценка полученных результатов градиентного бустинга 3. Принцип работы градиентного бустинга для классификации.

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	Обучающийся: – 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. - ответ не содержит фактических ошибок и характеризуется глубиной, полнотой, уверенностью суждений, иллюстрируется примерами, в том числе из собственной практики.		5
	Обучающийся: – 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,		4
Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система

	– 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.		
	Обучающийся: – 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. 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.		3
	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.		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 1.1-1.4)		2 – 5 или зачтено/не зачтено
- контрольная работа (тема 3.3)		2 – 5 или зачтено/не зачтено
- итоговая контрольная работа		2 – 5 или зачтено/не зачтено
Промежуточная аттестация: экзамен		отлично хорошо удовлетворительно
Итого за дисциплину		неудовлетворительно

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

100-балльная система	пятибалльная система	
	зачет с оценкой/экзамен	зачет
85 – 100 баллов	зачтено (отлично) / отлично	зачтено
65 – 84 баллов	зачтено (хорошо)/ хорошо	
41 – 64 баллов	зачтено (удовлетворительно)/ удовлетворительно	
0 – 40 баллов	неудовлетворительно	не зачтено

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:

- анализ ситуаций и имитационных логических схем;
- групповых дискуссий;
- поиск и обработка информации с использованием сети Интернет;
- дистанционные образовательные технологии;

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 «Элементы цифровой вычислительной техники» 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	
Аудитория №1808 и №1125: - учебная лаборатория- для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций,	– технические средства обучения, служащие для представления учебной информации: экран, 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.
текущего контроля и промежуточной аттестации; - помещение для самостоятельной работы, в том числе, научно- исследовательской, подготовки курсовых и выпускных квалификационных работ (в свободное от учебных занятия и профилактических работ время).	10 персональных компьютеров с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду организации.
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	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		10
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	Рыжкова Е.А., Захаркина С.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:

№ 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.	Энциклопедия АСУ ТП. https://www.bookasutp.ru/
2.	Всероссийская патентно-техническая библиотека https://www1.fips.ru/about/vptb-otdelenievserossiyskaya-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)

5.2 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.	PrototypingSketchUp: 3D modeling for everyone	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
3.	Программное обеспечение SIMATIC STEP 7 Professional v15/2017 Combo Software for Training	Договор 44/18-КС от 05.03.2018
4.	Программное обеспечение Matlab R2019a	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
5.	Программное обеспечение Mathcad Prime 6.0	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
6.	Python 3	Бесплатная версия
7.	Logisim	Бесплатная версия
8.		
9.		

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

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

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

