

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный гуманитарный университет»
(ФГАОУ ВО «РГГУ»)

ИНСТИТУТ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ НАУК

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра социально-экономической статистики и демографии

НЕЙРОННЫЕ СЕТИ И ОСНОВЫ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

01.03.05 Статистика

38.03.01 Экономика

Код и наименование направления подготовки/специальности

Социально-экономическая статистика и демография

Наименование направленности (профиля)/специализации

Уровень высшего образования: *бакалавриат*

Форма обучения: *очная*

РПД адаптирована для лиц
с ограниченными возможностями
здоровья и инвалидов

Москва 2026

НЕЙРОННЫЕ СЕТИ И ОСНОВЫ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ

Рабочая программа дисциплины

Составитель:

Канд.техн.наук, доц. Сысоева Л.А.

УТВЕРЖДЕНО:

Протокол заседания кафедры социально-экономической
статистики и демографии

№4 от 10.11. 2025 года

ОГЛАВЛЕНИЕ

1	Пояснительная записка.....	4
1.1	Цель и задачи дисциплины.....	4
1.2	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций.....	4
1.2	Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	6
2	Структура дисциплины.....	6
3	Содержание дисциплины.....	6
4	Образовательные технологии.....	8
5	Оценка планируемых результатов обучения.....	8
5.1	Система оценивания.....	8
5.2	Критерии выставления оценки по дисциплине.....	9
5.3	Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	11
6	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	12
6.1	Список литературы.....	12
6.2	Перечень ресурсов информационно-коммуникационной среды “Интернет”.....	12
6.3	Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы.....	12
7	Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	13
8	Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов.....	14
9	Методические материалы.....	15
9.1	Планы практических занятий.....	15
9.2	Методические рекомендации по подготовке письменных работ.....	16
	Приложение 1	17

1 Пояснительная записка

1.1 Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины – ознакомление студентов с теоретическими основами и основными принципами машинного обучения и формирование у них практических навыков работы с данными и решения прикладных задач анализа данных.

Задачи дисциплины:

1. Изучение методов обучения компьютерных систем на основе данных (машинное обучение).
2. Изучение методов машинного обучения на основе нейросетей (нейронных сетей как определенного класса алгоритмов машинного обучения).
3. Изучение существующих программных библиотек машинного обучения.
4. Формирование умений применения технологий машинного обучения для решения задач анализа и прогнозирования в социально-экономической сфере.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция (код и наименование)	Индикаторы компетенций (код и наименование)	Результаты обучения
ОПК-4с Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4с.1 Знает принципы работы современных информационных технологий в рамках профессиональной деятельности	Знать: Базовые концепции и терминологию: основные понятия искусственного интеллекта, машинного обучения и нейронных сетей (искусственный нейрон, функция активации, слой, архитектура сети, обучение с учителем/без учителя/с подкреплением, переобучение). Уметь: Формализовать профессиональную задачу: переводить прикладную задачу из предметной области (экономика, управление, финансы) на язык задачи машинного обучения (классификация, регрессия, кластеризация, прогнозирование временных рядов). Владеть: Инструментарием оценки адекватности моделей: навыками применения метрик качества и методов валидации для выбора наилучшей модели и предотвращения подгонки под данные.
	ОПК-4с.2 Умеет использовать современные информационные технологии с целью повышения эффективности профессиональной деятельности	
	ОПК-4с.3 Владеет навыками работы с современными информационными технологиями и их использованием в профессиональной деятельности	
ПК-3 Способен формировать системы взаимосвязанных статистических показателей с целью анализа изучаемых	ПК-3.1 Определяет основные подходы подбора исходных показателей для осуществления анализа явлений и процессов	Знать: Математико-статистические основы машинного обучения: статистическую природу алгоритмов машинного обучения, понятия распределения данных, корреляционного и регрессионного анализа, методы оценки
	ПК-3.2 Проводит расчет	

явлений и процессов	агрегированных и производных статистических показателей	статистической значимости и проверки гипотез. Уметь: Формализовать предметную область: переводить качественное описание изучаемого явления или процесса в количественную систему взаимосвязанных показателей, пригодную для построения прогнозных или классификационных моделей. Владеть: Инструментарием формирования признаков пространств: навыками построения многомерных систем показателей с использованием библиотек Python (Pandas, NumPy) для последующего обучения нейронных сетей и моделей машинного обучения.
	ПК-3.3 Подготавливает на основе проведенных расчетов аналитические материалы	
ОПК-5э Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении профессиональных задач	ОПК-5э.1 Выбирает наиболее эффективные информационные технологии и программные средства для решения профессиональных задач	Знать: Классификацию и назначение современных ИТ в области Data Science: виды информационных технологий, применяемых для сбора, хранения, обработки и анализа больших данных, их роль в решении задач машинного обучения. Уметь: Выбирать и обосновывать выбор программных средств: на основе анализа поставленной задачи определять наиболее подходящие библиотеки и фреймворки для реализации конкретного алгоритма машинного обучения или архитектуры нейронной сети. Владеть: Технологией сквозного анализа данных (end-to-end): навыками прохождения полного цикла решения задачи с использованием современных ИТ: от импорта данных и предобработки до обучения модели, оценки качества и визуализации результатов.
	ОПК-5э.2 Использует современные информационные технологии и программные средства для решения профессиональных задач	
ОПК-6э Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-6э.1 Понимает принципы работы современных информационных технологий	Знать: Современные информационные технологии в области ИИ: роль больших данных (Big Data), облачных вычислений и графических процессоров (GPU) в развитии технологий глубокого обучения, современные тренды (трансформеры, генеративно-состязательные сети). Уметь: Анализировать профессиональную задачу и выбирать технологию: определять, какие задачи
	ОПК-6э.2 Использует современные информационные технологий для решения задач профессиональной	

	деятельности	профессиональной деятельности могут быть решены с помощью нейросетей, и выбирать соответствующий тип архитектуры (например, для прогнозирования временных рядов или классификации изображений). Владеть: Навыками разработки нейросетевых моделей: практическими приемами создания и обучения нейронных сетей для решения типовых задач классификации, регрессии и кластеризации с использованием современных программных средств
--	--------------	--

1.2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Нейронные сети и основы машинного обучения» относится к вариативной части блока дисциплин учебного плана.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и владения, сформированные в ходе изучения следующих дисциплин: «Теория вероятностей и математическая статистика», «Информационные технологии и системы в сфере статистики», «Теория статистики», «Математический анализ».

В результате освоения дисциплины формируются знания, умения и владения, необходимые для изучения следующих дисциплин: «Методы демографического прогнозирования», «Статистический анализ нечисловой информации», «Анализ временных рядов и прогнозирование», «Социальное проектирование и прогнозирование».

2 Структура дисциплины

Структура дисциплины для очной формы обучения

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 42 ч., самостоятельная работа обучающихся 66 ч.

Семестр	Тип учебных занятий	Количество часов
6	Лекция	18
6	Семинар	24
Всего:		42

3 Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	Введение в машинное обучение	Основные понятия и принципы машинного обучения. Классификация методов машинного обучения: обучение с учителем, обучение без учителя, обучение с подкреплением. Примеры применения машинного обучения в различных отраслях.

2	Основы статистики и вероятности для машинного обучения	Основные понятия статистики и теории вероятностей. Дискретные и непрерывные случайные величины. Распределения вероятностей. Проверка гипотез и доверительные интервалы. Роль статистики в машинном обучении.
3	Предобработка данных	Методы очистки, нормализации и трансформации данных. Работа с пропущенными значениями. Принципы выбора признаков и их влияние на результаты моделей. Использование библиотек для предобработки данных (pandas, sklearn).
4	Линейные модели в машинном обучении	Линейная регрессия и классификация. Математическое описание и интерпретация линейных моделей. Градиентный спуск и его вариации. Применение линейных моделей к реальным данным.
5	Деревья решений и ансамблевые методы	Основы деревьев решений. Преимущества и недостатки деревьев решений. Ансамблевые методы: бэггинг, бустинг и случайные леса. Применение ансамблевых методов для улучшения точности моделей.
6	Кластеризация и методы обучения без учителя	Основные алгоритмы кластеризации: k-means, иерархическая кластеризация, DBSCAN. Методы оценки качества кластеризации. Примеры применения кластеризации в различных отраслях.
7	Нейронные сети и глубокое обучение	Основы нейронных сетей. Архитектуры и виды нейронных сетей: многослойные перцептроны, сверточные нейронные сети, рекуррентные нейронные сети. Основы обучения глубоких моделей. Применение глубокого обучения в реальных задачах.
8	Оценка моделей и перекрестная проверка	Методы оценки качества моделей: точность, полнота, F-мера, ROC-кривая. Принципы перекрестной проверки. Методы борьбы с переобучением. Применение методов оценки моделей на практике.

4 Образовательные технологии

Для проведения учебных занятий по дисциплине используются различные образовательные технологии. Для организации учебного процесса может быть использовано электронное обучение и (или) дистанционные образовательные технологии.

5 Оценка планируемых результатов обучения

5.1 Система оценивания

Форма контроля	Макс. количество баллов	
	За одну работу	Всего

Текущий контроль: - защита отчета по практической работе	12 баллов	60 баллов
Промежуточная аттестация: зачет с оценкой		40 баллов
Итого за семестр		100 баллов

Полученный совокупный результат конвертируется в традиционную шкалу оценок и в шкалу оценок Европейской системы переноса и накопления кредитов (European Credit Transfer System; далее – ECTS) в соответствии с таблицей:

100-балльная шкала	Традиционная шкала		Шкала ECTS
95 – 100	отлично	зачтено	A
83 – 94			B
68 – 82	хорошо		C
56 – 67	удовлетворительно		D
50 – 55			E
20 – 49	неудовлетворительно	не зачтено	FX
0 – 19			F

5.2 Критерии выставления оценки по дисциплине

Баллы/ Шкала ECTS	Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
100-83/ A,B	«отлично»/ «зачтено (отлично)»/ «зачтено»	Выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил теоретический и практический материал, может продемонстрировать это на занятиях и в ходе промежуточной аттестации. Обучающийся исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет увязывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения. Свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе. Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «высокий».
82-68/ C	«хорошо»/ «зачтено (хорошо)»/ «зачтено»	Выставляется обучающемуся, если он знает теоретический и практический материал, грамотно и по существу излагает его на занятиях и в ходе промежуточной аттестации, не допуская существенных неточностей. Обучающийся правильно применяет теоретические положения при решении практических задач профессиональной направленности разного уровня сложности, владеет необходимыми для этого навыками

Баллы/ Шкала ECTS	Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
		и приёмами. Достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе. Оценка по дисциплине выставляются обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «хороший».
67-50/ D,E	«удовлетворительно»/ «зачтено (удовлетворительно)»/ «зачтено»	Выставляется обучающемуся, если он знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает отдельные ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации. Обучающийся испытывает определённые затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, владеет необходимыми для этого базовыми навыками и приёмами. Демонстрирует достаточный уровень знания учебной литературы по дисциплине. Оценка по дисциплине выставляются обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «достаточный».
49-0/ F,FX	«неудовлетворительно»/ не зачтено	Выставляется обучающемуся, если он не знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации. Обучающийся испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами. Демонстрирует фрагментарные знания учебной литературы по дисциплине. Оценка по дисциплине выставляются обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации. Компетенции на уровне «достаточный», закреплённые за дисциплиной, не сформированы.

Критерии оценивания практических работ:

Критерии оценивания / Уровень требований к обучающемуся	Макс. кол-во баллов
Текущий контроль, всего в т.ч.:	60

Практическая работа	12
Задания выполнены не полностью и (или) допущены две и более ошибки или три и более недочета	1-6
Задания выполнены полностью, но допущены два-три недочета, в т. ч. при ответе на контрольные вопросы	7-9
Задания выполнены полностью, возможна одна неточность, ответы на контрольные вопросы правильные	10-12

5.3 Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Примеры тестов

Что такое машинное обучение?

- 1) Метод программирования роботов.
- 2) *Процесс обучения машины выполнять задачи без явного программирования.*
- 3) Использование машин для выполнения физических задач.
- 4) Метод разработки аппаратного обеспечения.

Какой алгоритм используется для кластеризации?

- 1) Линейная регрессия.
- 2) *K-means.*
- 3) Логистическая регрессия.
- 4) Градиентный бустинг.

Что такое перекрестная проверка (cross-validation)?

- 1) Метод проверки гипотез.
- 2) Метод предобработки данных.
- 3) *Метод оценки модели путем разделения данных на обучающую и тестовую выборки несколько раз.*
- 4) Метод визуализации данных

Какую библиотеку часто используют для глубокого обучения?

- 1) pandas.
- 2) scikit-learn.
- 3) *TensorFlow.*
- 4) Matplotlib.

Какой метод используется для классификации?

- 1) PCA.
- 2) Линейная регрессия.
- 3) *Логистическая регрессия.*
- 4) K-means

В чем заключается метод бэггинга?

- 1) В использовании одной модели для всех данных.
- 2) *В создании нескольких моделей на различных подвыборках данных и усреднении их результатов.*
- 3) В использовании регуляризации для предотвращения переобучения.
- 4) В преобразовании данных перед обучением.

Какие принципы этики важны в машинном обучении?

- 1) *Прозрачность и справедливость.* +
- 2) Скорость и точность.
- 3) Объем данных и их доступность.
- 4) Количество моделей и их сложность.

Какие задачи решает метод главных компонент (PCA)?

- 1) Увеличение размерности данных.
- 2) *Снижение размерности данных.*
- 3) Кластеризация данных.
- 4) Регрессия.

Какой метод машинного обучения используется для анализа текстов?

- 1) Линейная регрессия.
- 2) *Нейронные сети.*
- 3) K-means.
- 4) PCA.

Какой метод машинного обучения применяется для анализа временных рядов?

- 1) DBSCAN.
- 2) *ARIMA.* +
- 3) Random Forest.
- 4) K-means.

Каковы основные этапы предобработки данных?

- 1) Сбор данных, построение модели.
- 2) *Очистка данных, нормализация, трансформация.* +
- 3) Анализ данных, интерпретация.
- 4) Визуализация данных, моделирование.

В чем заключается метод случайных лесов?

- 1) В использовании одного дерева решений.
- 2) *В создании множества деревьев решений и усреднении их результатов.*
- 3) В применении линейной регрессии.
- 4) В использовании K-ближайших соседей.

Какой метод используется для прогнозирования временных рядов?

- 1) K-means.
- 2) *ARIMA.* +
- 3) PCA.
- 4) Random Forest.

Задания для практических работ представлены в разделе 9.

Вопросы для подготовки к зачету с оценкой

1. Что такое машинное обучение и какие его основные типы?
2. В чем разница между обучением с учителем и обучением без учителя?
3. Что такое переобучение и как его избежать.
4. Основные алгоритмы кластеризации данных.
5. Методы оценки качества кластеризации данных.
6. Какие методы и алгоритмы используются для кластеризации данных.
7. Что такое линейная регрессия и как она применяется в машинном обучении.

8. Какие метрики используются для оценки классификационных моделей и как их интерпретировать.
9. Что такое анализ главных компонент (PCA) и как он используется.
10. Как работает метод случайных лесов (Random Forest) и какие его преимущества.
11. Какие библиотеки используются для машинного обучения на Python и какие их основные функции.
12. Что такое ARIMA и как она используется для прогнозирования временных рядов.
13. Как работает метод К-ближайших соседей (KNN) и в каких задачах он применяется.
14. Что такое регуляризация и как она помогает предотвратить переобучение.
15. Как используются нейронные сети для анализа текстов.
16. Каковы основные этапы предобработки данных и зачем они необходимы.
17. Методы оценки качества моделей.
18. Архитектуры и виды нейронных сетей.
19. Применение глубокого обучения в реальных задачах.
20. Применение методов оценки моделей на практике.
21. Что такое перекрестная проверка (cross-validation) и почему она важна.

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Список литературы

Основная

1. Анализ данных : учебник для вузов / под редакцией В. С. Мхитаряна. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 448 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19964-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/560311> (дата обращения: 23.05.2025).
2. Рабчевский, А. Н. Синтетические данные и развитие нейросетевых технологий : учебник для вузов / А. Н. Рабчевский. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 187 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17716-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/568661> (дата обращения: 23.05.2025).
3. Зарова, Е. В. Методы Data mining в обработке и анализе статистических данных (решения в R) : монография / Е.В. Зарова. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 232 с. : ил. - ISBN 978-5-16-016814-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1240276> (дата обращения: 23.05.2025). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная

1. Станкевич, Л. А. Интеллектуальные системы и технологии : учебник и практикум для вузов / Л. А. Станкевич. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 478 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20363-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/560754> (дата обращения: 23.05.2025).
2. Кудрявцев, В. Б. Интеллектуальные системы : учебник и практикум для вузов / В. Б. Кудрявцев, Э. Э. Гасанов, А. С. Подколзин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 165 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07779-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/561954> (дата обращения: 23.05.2025).

3. Криволапов, С. Я. Анализ данных. Методы теории вероятностей и математической статистики на языке Python : учебное пособие / С.Я. Криволапов. — Москва : ИНФРА-М, 2025. — 678 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/2034420. - ISBN 978-5-16-018616-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2034420> (дата обращения: 23.05.2025). – Режим доступа: по подписке.
4. Платонов А.В., Машинное обучение [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / А.В. Платонов. - М. : Издательство Юрайт, 2022. - 85 с. - (Высшее образование) – ISBN 978-5-534-15561-7.

6.2 Перечень ресурсов информационно-коммуникационной среды «Интернет»

1. Форум программистов и сисадминов Киберфорум <http://www.cyberforum.ru/>
2. Клуб программистов <https://programmersforum.ru/>
3. Форум программистов <https://programmersforum.ru/>
4. RStudio - свободная среда разработки программного обеспечения с открытым исходным кодом для языка программирования R.

6.3 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы Доступ к профессиональным базам данных: <https://liber.rsuh.ru/ru/bases>

Информационные справочные системы:

1. Консультант Плюс
2. Гарант

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для материально-технического обеспечения дисциплины необходимы:

- для лекций:

- учебная аудитория,
- доска,
- проектор (стационарный или переносной),
- компьютер или ноутбук,
- программное обеспечение (ПО).

- для практических занятий:

- лаборатория,
- доска,
- проектор (стационарный или переносной),
- компьютер или ноутбук для преподавателя,
- компьютеры для обучающихся,
- выход в Интернет,
- программное обеспечение (ПО).

Перечень программного обеспечения (ПО)

- для лекций:

№п/п	Наименование ПО	Способ распространения
1	Microsoft Office 2010 Pro	лицензионное
2	Windows 10	лицензионное
3	Kaspersky Endpoint Security	лицензионное

- для практических занятий:

Наименование ПО	Способ распространения
Windows 10	лицензионное
Microsoft Office 2010 Pro	лицензионное
Mozilla Firefox	свободно распространяемое
Kaspersky Endpoint Security	лицензионное
Microsoft SQL Server 2008	лицензионное
Microsoft Visual Professional 2019	лицензионное

8 Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

- для слепых и слабовидящих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
 - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
 - обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
 - для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
 - письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
 - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.
- для глухих и слабослышащих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
 - письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
 - экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.
- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
 - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
 - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- для слепых и слабовидящих:
 - в печатной форме увеличенным шрифтом;
 - в форме электронного документа;
 - в форме аудиофайла.
- для глухих и слабослышащих:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа.
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа;
 - в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

- для слепых и слабовидящих:
 - устройством для сканирования и чтения с камерой SARA CE;
 - дисплеем Брайля PAC Mate 20;
 - принтером Брайля EmBraille ViewPlus;
- для глухих и слабослышащих:
 - автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;
 - акустический усилитель и колонки;
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1;
 - компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

9 Методические материалы

9.1 Планы практических занятий

Практическая работа №1 Введение в машинное обучение.

Цель: Ознакомиться с инструментами и средами разработки для машинного обучения.

1. Установить и настроить среды разработки (Anaconda, Jupyter Notebook).
2. Изучить возможности библиотеки scikit-learn.

Практическая работа №2 Основы статистики и вероятности для машинного обучения.

Цель: Понять роль статистики в машинном обучении и научиться использовать основные статистические методы.

1. Загрузить датасет.
2. Выполнить расчет основных статистических показателей (среднее, медиана, дисперсия).
3. Построить распределения данных с использованием библиотеки pandas.

Практическая работа №3 Предобработка данных.

Цель: Научиться применять методы предобработки данных для подготовки данных к моделированию

1. Загрузить датасет.
2. Провести очистку и нормализацию набора данных.
3. Обработать пропущенные значения и выполнить преобразование признаков.

Практическая работа №4 Линейные модели в машинном обучении

Цель: Понять основы линейных моделей и их применение в машинном обучении

1. Загрузить датасет.
2. Реализовать линейную регрессию на практике с использованием scikit-learn.
3. Построить модель, провести обучение и оценить качество модели.

Практическая работа №5 Кластеризация и методы обучения без учителя.

Цель: Понять принципы и методы кластеризации данных

1. Загрузить датасет.
2. Реализовать алгоритмы кластеризации (k-means, иерархическая кластеризация).
3. Оценить качество кластеризации.
4. Визуализировать результаты.

Практическая работа №6 Нейронные сети и глубокое обучение.

Цель: Ознакомиться с основами нейронных сетей и глубокого обучения

1. Создать простую нейронную сеть с использованием TensorFlow и Keras.
2. Обучить модель на наборе данных и оценить ее производительность.

9.2 Методические рекомендации по подготовке письменных работ

Отчет по проделанной работе должен быть изложен с соблюдением правил грамматики русского и английского языков (в случаях необходимости). При этом отражаемые результаты работы должны быть информативными, тезисного порядка. В отчет входят следующие обязательные разделы:

1. Титульный лист с полным указанием ведомственной принадлежности, названия ВУЗа, института, факультета, кафедры. Кроме того, полное точное название лабораторной работы, Ф.И.О. студента, подготовившего отчет о результатах проделанной работы и Ф.И.О., должность, название кафедры преподавателя осуществляющего проверку и оценивание полученных результатов.
2. Содержание.
3. Введение.
4. Цели и задачи практической работы.
5. Методы и технологии, применяемые для решения поставленных задач оформленные в виде отдельных этапов работы.
6. Выводы по работе.
7. Приложения.

Оформление отчета выполняется с использованием компьютерной верстки LaTeX. Отчет сохраняется и представляет для проверки в виде отдельного pdf файла. В имени файла показывается фамилия студента и номер выполненной работы.

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины – ознакомление студентов с теоретическими основами и основными принципами машинного обучения и формирование у них практических навыков работы с данными и решения прикладных задач анализа данных.

Задачи дисциплины:

1. Изучение методов обучения компьютерных систем на основе данных (машинное обучение).
2. Изучение методов машинного обучения на основе нейросетей (нейронных сетей как определенного класса алгоритмов машинного обучения).
3. Изучение существующих программных библиотек машинного обучения.
4. Формирование умений применения технологий машинного обучения для решения задач анализа и прогнозирования в социально-экономической сфере.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основные архитектуры нейронных сетей;
- модели работы современных нейронных сетей; методы машинного обучения;
- основные языки программирования, используемые в машинном обучении (Python,

R).

Уметь:

- проводить сбор и предварительную
- обработку экономических данных; обоснованно применять методы искусственного интеллекта, основанные на нейронных сетях и машинном обучении, для решения прикладных задач.

Владеть:

- навыками выполнения анализа данных и построения классификационных или регрессионных моделей, начиная с разведочного анализа данных, их предобработки и очистки до построения итоговых моделей и оценки их качества;
- навыками анализа и интерпретации экономических данных.

Рабочей программой предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме контрольной работы, промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы.