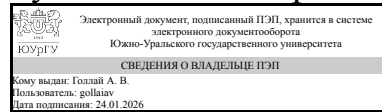


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



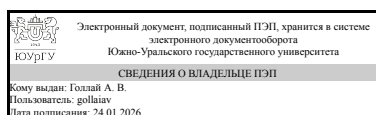
А. В. Голлай

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.25 Основы машинного обучения
для направления 09.03.02 Информационные системы и технологии
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Центр подготовки топ-специалистов в сфере ИТ "Цифровой Урал"

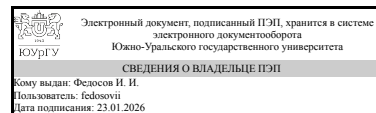
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 926

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., доц.



А. В. Голлай

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент



И. И. Федосов

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины «Основы машинного обучения» является изучение студентами теоретических основ и базовых принципов машинного обучения, формирование у студентов практических навыков работы с данными и опыта решения прикладных задач анализа данных с использованием методов машинного обучения.

Краткое содержание дисциплины

Дисциплина включает следующие базовые разделы: 1. Введение в машинное обучение. Требования к данным для машинного обучения. 2. Задачи классификации и регрессии. Классические методы машинного обучения. 3. Нейронные сети. Глубокое обучение. 4. Оптимизация и внедрение результатов машинного обучения.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции) | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности | Знает: основные концепции и подходы в области машинного обучения, включая классификацию, регрессию, кластеризацию и обучение с подкреплением Умеет: использовать алгоритмы машинного обучения для решения реальных задач, таких как классификация изображений, предсказание временных рядов и сегментация данных Имеет практический опыт: владеть современными библиотеками и фреймворками для машинного обучения |
| ОПК-8 Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем | Знает: основные математические модели и методы, применяемые в машинном обучении, такие как статистика, вероятностные модели и оптимизация. Умеет: применять математические модели и методы для проектирования и реализации информационных и автоматизированных систем, использующих технологии машинного обучения Имеет практический опыт: интегрировать модели машинного обучения в существующие информационные и автоматизированные системы, обеспечивая их эффективное функционирование и масштабируемость |
| ПК-9 Способен применять искусственный интеллект (ИИ) для генерации и отладки программного кода | Знает: принципы работы современных генеративных ИИ-моделей для генерации кода Умеет: интегрировать ИИ-инструменты в среду разработки |

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| | |
|---|---|
| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
|---|---|

| | |
|--|-----------------------------------|
| 1.О.12 Алгоритмы и структуры данных, 1.О.08 Основы программирования на Python | 1.О.30 Вычислительные методы в ИТ |
|--|-----------------------------------|

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

| Дисциплина | Требования |
|--|---|
| 1.О.08 Основы программирования на Python | <p>Знает: алгоритмы решения типичных задач, области и способы их применения; синтаксис выбранного языка программирования, особенности программирования на этом языке, стандартные библиотеки языка программирования, особенности синтаксиса языка Python и базовых библиотек для работы с информацией (NumPy, Pandas, Matplotlib) Умеет: применять выбранные языки программирования для написания программного кода, создавать эффективные программы на Python для решения простых и сложных задач обработки данных Имеет практический опыт: применения технологий написания читаемого и поддерживаемого кода на Python</p> |
| 1.О.12 Алгоритмы и структуры данных | <p>Знает: синтаксис выбранного языка программирования, особенности программирования на этом языке, стандартные библиотеки языка программирования; методологии разработки компьютерного программного обеспечения; технологии программирования, фундаментальных свойств алгоритмов и структур данных; методы решения алгоритмических задачи с применением структур данных в соответствии с особенностями предметной области Умеет: применять выбранные языки программирования для написания программного кода; использовать выбранную среду программирования; возможности имеющейся технической и/или программной архитектуры для написания программного кода, проектировать алгоритмическое решение на основе выбранной структуры данных; использовать средства разработки и отладки современной интегрированной среды программирования Имеет практический опыт: разработки программного кода с использованием языков программирования, определения и манипулирования данными, применяя выбранную систему контроля версий и инструментальные программные средства, применения широкого набора приемов, методов и технологий программирования различных задач</p> |

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 52,25 ч. контактной работы

| Вид учебной работы | Всего часов | Распределение по семестрам в часах | |
|--|-------------|------------------------------------|--|
| | | Номер семестра | |
| | | 4 | |
| Общая трудоёмкость дисциплины | 72 | 72 | |
| <i>Аудиторные занятия:</i> | 48 | 48 | |
| Лекции (Л) | 16 | 16 | |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 32 | 32 | |
| Лабораторные работы (ЛР) | 0 | 0 | |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i> | 19,75 | 19,75 | |
| Подготовка к экзамену | 5 | 5 | |
| Выполнение практических работ | 14,75 | 14,75 | |
| Консультации и промежуточная аттестация | 4,25 | 4,25 | |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен) | - | зачет | |

5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины | Объем аудиторных занятий по видам в часах | | | |
|-----------|---|---|---|----|----|
| | | Всего | Л | ПЗ | ЛР |
| 1 | Введение в машинное обучение. Требования к данным для машинного обучения. | 8 | 4 | 4 | 0 |
| 2 | Задачи классификации и регрессии. Классические методы машинного обучения. | 16 | 6 | 10 | 0 |
| 3 | Нейронные сети. Глубокое обучение. | 16 | 4 | 12 | 0 |
| 4 | Оптимизация и внедрение результатов машинного обучения. | 8 | 2 | 6 | 0 |

5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия | Кол-во часов |
|----------|-----------|---|--------------|
| 1 | 1 | Введение в машинное обучение, основные понятия. Основные парадигмы машинного обучения: обучение с учителем, обучение без учителя, обучение с подкреплением. Жизненный цикл проекта машинного обучения от постановки задачи до внедрения. Примеры задач и областей использования методов машинного обучения. | 2 |
| 2 | 1 | Вопрос подготовки данных для задач машинного обучения. Исследовательский анализ данных и визуализация. Обработка пропусков, выбросов, дубликатов в данных. Нормализация данных. Выделение признаков в данных. | 2 |
| 3 | 2 | Постановка задач классификации и регрессии. Линейные модели для классификации и регрессии. Процедура обучения, метод градиентного спуска. Определение ключевых метрик качества в машинном обучении. Случаи переобучения и недообучения. Методы регуляризации. | 2 |

| | | | |
|---|---|--|---|
| 4 | 2 | Нелинейные модели для классификации и регрессии. Метод опорных векторов. Деревья решений. Ансамбли методов: bagging (random forest), boosting (gradient boosting). | 2 |
| 5 | 2 | Обучение без учителя. Кластеризация методом k-means. Метод DBSCAN. Метод снижения размерности PCA. Методы многомерной визуализации (t-SNE, UMAP). | 2 |
| 6 | 3 | Нейронные сети: структура и разновидности. Однослойные нейронные сети и понятие функции активации. Процедура обучения нейронных сетей (функция потерь, оптимизаторы, скорость обучения). Многослойный перцептрон (MLP). Практические аспекты обучения (валидация). | 2 |
| 7 | 3 | Современные архитектуры нейронных сетей (архитектура, методы обучения): - сверточные нейронные сети (CNN). Практические приложения (обработка изображений). - рекуррентные нейронные сети (RNN, LSTM). Практические приложения (обработка текстовых последовательностей, временных рядов). - автокодировщики (Autoencoders). Практические приложения (поиск аномалий, обучение без учителя). | 2 |
| 8 | 4 | Инструменты внедрения и поддержки систем на основе методов машинного обучения (MLOps). Автоматическое обучение и проверка моделей (AutoML). Тренды развития машинного обучения (explainable AI). | 2 |

5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара | Кол-во часов |
|-----------|-----------|---|--------------|
| 1, 2 | 1 | Практическая работа №1. Подготовка данных. Визуализация, анализ пропусков и выбросов. Создание новых признаков. | 4 |
| 3, 4 | 2 | Практическая работа №2. Реализация линейных моделей для задач классификации и регрессии. Подбор параметров, анализ качества полученных моделей. Анализ влияния регуляризации. | 4 |
| 5, 6 | 2 | Практическая работа №3. Нелинейные модели в задачах классификации и регрессии. SVM, деревья решений, ансамблевые модели. Подбор гиперпараметров методом gridsearch. Анализ параметров feature importance. | 4 |
| 7 | 2 | Практическая работа №4. Кластеризация и методы визуализации кластеров. | 2 |
| 8,9 | 3 | Практическая работа №5. Решение задач классификации и регрессии с помощью нейронных сетей. Построение и обучение MLP с различным числом слоев. Эксперименты с числом нейронов, оптимизаторами, dropout-методом. | 4 |
| 10, 11 | 3 | Практическая работа №6. Сверточные нейронные сети для классификации изображений. Использование предобученных моделей (Transfer learning). | 4 |
| 12,13 | 3 | Практическая работа №7. Работа с последовательностями. Применение RNN/LSTM для анализа временных рядов. | 4 |
| 14 | 4 | Практическая работа №8. Финальная работа над проектом машинного обучения. Создания полного цикла обработки данных (pipeline). | 6 |

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС | | | |
|----------------|--------------------------------|---------|------|
| Подвид СРС | Список литературы (с указанием | Семестр | Кол- |

| | | | |
|-------------------------------|---|---|----------|
| | разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс | | во часов |
| Подготовка к экзамену | Митяков, Е. С. Искусственный интеллект и машинное обучение : учебное пособие для вузов / Е. С. Митяков, А. Г. Шмелева, А. И. Ладынин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2026. — 252 с. — ISBN 978-5-507-51198-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. URL: https://e.lanbook.com/book/507451 Разделы: 1 - 8. | 4 | 5 |
| Выполнение практических работ | Митяков, Е. С. Искусственный интеллект и машинное обучение : учебное пособие для вузов / Е. С. Митяков, А. Г. Шмелева, А. И. Ладынин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2026. — 252 с. — ISBN 978-5-507-51198-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. URL: https://e.lanbook.com/book/507451 Разделы: 1 - 8. | 4 | 14,75 |

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

| № КМ | Се-местр | Вид контроля | Название контрольного мероприятия | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов | Учитывается в ПА |
|------|----------|------------------|--|-----|------------|---|------------------|
| 1 | 4 | Текущий контроль | Выполнение и защита практической работы №1 | 1 | 5 | По результатам выполнения практической работы студентом предоставляется отчет по работе, который должен включать теоретическое описание используемых методов обработки данных, листинг программы и графическо-расчетные результаты работы программы. Отчет оценивается максимально в 5 баллов по следующим критериям: объем и правильность выполнения работы, срок сдачи работы, ответ на контрольный вопрос по коду программы. У студента есть 2 попытки сдачи работы. В случае, если работа выполнена недостаточно хорошо, она отправляется на доработку и может быть сдана повторно. Объем и правильность выполнения | зачет |

| | | | | | | | |
|---|---|------------------|--|---|---|--|-------|
| | | | | | <p>работы - до 3 баллов.</p> <p>1) 3 балла - работа выполнена верно, все пункты задания сделаны;</p> <p>2) 2 балла - работа выполнена верно, один пункт задания выполнен не до конца или описан недостаточно подробно (работа может быть отправлена на доработку);</p> <p>3) 1 балл - в работе присутствуют ошибки, при этом представленная программа работает (работа отправляется на доработку);</p> <p>4) 0 баллов - работа выполнено неверно, представленная программа не работает, либо в работе присутствует плагиат чужих работ (работа отправляется на доработку).</p> <p>Срок сдачи работы - до 1 балла.</p> <p>1) 1 балл - работа сдана на первичную проверку в срок;</p> <p>2) 0 баллов - работа сдана на первичную проверку позже срока.</p> <p>При первичной сдаче работы в срок и отправке на доработку, при повторной сдаче работы балл за срок сдачи не снимается, даже если повторно работа сдана позже срока.</p> <p>Ответ на контрольный вопрос - до 1 балла.</p> <p>1) 1 балл - студент дал верный ответ на контрольный вопрос по коду написанной им программы;</p> <p>2) 0 баллов - студент дал неверный ответ на контрольный вопрос (работа отправляется на доработку с целью подготовки ответов на контрольные вопросы).</p> | | |
| 2 | 4 | Текущий контроль | Выполнение и защита практической работы №2 | 1 | 5 | <p>По результатам выполнения практической работы студентом предоставляется отчет по работе, который должен включать теоретическое описание используемых методов обработки данных, листинг программы и графическо-расчетные результаты работы программы.</p> <p>Отчет оценивается максимально в 5 баллов по следующим критериям: объем и правильность выполнения работы, срок сдачи работы, ответ на контрольный вопрос по коду программы. У студента есть 2 попытки сдачи работы. В случае, если работа выполнена недостаточно хорошо, она отправляется на доработку и может быть сдана повторно.</p> <p>Объем и правильность выполнения работы - до 3 баллов.</p> <p>1) 3 балла - работа выполнена верно, все пункты задания сделаны;</p> <p>2) 2 балла - работа выполнена верно, один пункт задания выполнен не до конца или</p> | зачет |

| | | | | | | | |
|---|---|------------------|--|---|--|--|-------|
| | | | | | <p>описан недостаточно подробно (работа может быть отправлена на доработку);</p> <p>3) 1 балл - в работе присутствуют ошибки, при этом представленная программа работает (работа отправляется на доработку);</p> <p>4) 0 баллов - работа выполнено неверно, представленная программа не работает, либо в работе присутствует плагиат чужих работ (работа отправляется на доработку). Срок сдачи работы - до 1 балла.</p> <p>1) 1 балл - работа сдана на первичную проверку в срок;</p> <p>2) 0 баллов - работа сдана на первичную проверку позже срока.</p> <p>При первичной сдаче работы в срок и отправке на доработку, при повторной сдаче работы балл за срок сдачи не снимается, даже если повторно работа сдана позже срока.</p> <p>Ответ на контрольный вопрос - до 1 балла.</p> <p>1) 1 балл - студент дал верный ответ на контрольный вопрос по коду написанной им программы;</p> <p>2) 0 баллов - студент дал неверный ответ на контрольный вопрос (работа отправляется на доработку с целью подготовки ответов на контрольные вопросы).</p> | | |
| 3 | 4 | Текущий контроль | Выполнение и защита практической работы №3 | 1 | 5 | <p>По результатам выполнения практической работы студентом предоставляется отчет по работе, который должен включать теоретическое описание используемых методов обработки данных, листинг программы и графическо-расчетные результаты работы программы.</p> <p>Отчет оценивается максимально в 5 баллов по следующим критериям: объем и правильность выполнения работы, срок сдачи работы, ответ на контрольный вопрос по коду программы. У студента есть 2 попытки сдачи работы. В случае, если работа выполнена недостаточно хорошо, она отправляется на доработку и может быть сдана повторно.</p> <p>Объем и правильность выполнения работы - до 3 баллов.</p> <p>1) 3 балла - работа выполнена верно, все пункты задания сделаны;</p> <p>2) 2 балла - работа выполнена верно, один пункт задания выполнен не до конца или описан недостаточно подробно (работа может быть отправлена на доработку);</p> <p>3) 1 балл - в работе присутствуют ошибки, при этом представленная программа работает (работа отправляется на</p> | зачет |

| | | | | | | | |
|---|---|------------------|--|---|--|--|-------|
| | | | | | <p>доработку);</p> <p>4) 0 баллов - работа выполнено неверно, представленная программа не работает, либо в работе присутствует плагиат чужих работ (работа отправляется на доработку). Срок сдачи работы - до 1 балла.</p> <p>1) 1 балл - работа сдана на первичную проверку в срок;</p> <p>2) 0 баллов - работа сдана на первичную проверку позже срока.</p> <p>При первичной сдаче работы в срок и отправке на доработку, при повторной сдаче работы балл за срок сдачи не снимается, даже если повторно работа сдана позже срока.</p> <p>Ответ на контрольный вопрос - до 1 балла.</p> <p>1) 1 балл - студент дал верный ответ на контрольный вопрос по коду написанной им программы;</p> <p>2) 0 баллов - студент дал неверный ответ на контрольный вопрос (работа отправляется на доработку с целью подготовки ответов на контрольные вопросы).</p> | | |
| 4 | 4 | Текущий контроль | Выполнение и защита практической работы №4 | 1 | 5 | <p>По результатам выполнения практической работы студентом предоставляется отчет по работе, который должен включать теоретическое описание используемых методов обработки данных, листинг программы и графическо-расчетные результаты работы программы.</p> <p>Отчет оценивается максимально в 5 баллов по следующим критериям: объем и правильность выполнения работы, срок сдачи работы, ответ на контрольный вопрос по коду программы. У студента есть 2 попытки сдачи работы. В случае, если работа выполнена недостаточно хорошо, она отправляется на доработку и может быть сдана повторно.</p> <p>Объем и правильность выполнения работы - до 3 баллов.</p> <p>1) 3 балла - работа выполнена верно, все пункты задания сделаны;</p> <p>2) 2 балла - работа выполнена верно, один пункт задания выполнен не до конца или описан недостаточно подробно (работа может быть отправлена на доработку);</p> <p>3) 1 балл - в работе присутствуют ошибки, при этом представленная программа работает (работа отправляется на доработку);</p> <p>4) 0 баллов - работа выполнено неверно, представленная программа не работает, либо в работе присутствует плагиат чужих работ (работа отправляется на доработку).</p> | зачет |

| | | | | | | | |
|---|---|------------------|--|---|--|--|-------|
| | | | | | <p>Срок сдачи работы - до 1 балла.</p> <p>1) 1 балл - работа сдана на первичную проверку в срок;</p> <p>2) 0 баллов - работа сдана на первичную проверку позже срока.</p> <p>При первичной сдаче работы в срок и отправке на доработку, при повторной сдаче работы балл за срок сдачи не снимается, даже если повторно работа сдана позже срока.</p> <p>Ответ на контрольный вопрос - до 1 балла.</p> <p>1) 1 балл - студент дал верный ответ на контрольный вопрос по коду написанной им программы;</p> <p>2) 0 баллов - студент дал неверный ответ на контрольный вопрос (работа отправляется на доработку с целью подготовки ответов на контрольные вопросы).</p> | | |
| 5 | 4 | Текущий контроль | Выполнение и защита практической работы №5 | 1 | 5 | <p>По результатам выполнения практической работы студентом предоставляется отчет по работе, который должен включать теоретическое описание используемых методов обработки данных, листинг программы и графическо-расчетные результаты работы программы.</p> <p>Отчет оценивается максимально в 5 баллов по следующим критериям: объем и правильность выполнения работы, срок сдачи работы, ответ на контрольный вопрос по коду программы. У студента есть 2 попытки сдачи работы. В случае, если работа выполнена недостаточно хорошо, она отправляется на доработку и может быть сдана повторно.</p> <p>Объем и правильность выполнения работы - до 3 баллов.</p> <p>1) 3 балла - работа выполнена верно, все пункты задания сделаны;</p> <p>2) 2 балла - работа выполнена верно, один пункт задания выполнен не до конца или описан недостаточно подробно (работа может быть отправлена на доработку);</p> <p>3) 1 балл - в работе присутствуют ошибки, при этом представленная программа работает (работа отправляется на доработку);</p> <p>4) 0 баллов - работа выполнено неверно, представленная программа не работает, либо в работе присутствует плагиат чужих работ (работа отправляется на доработку).</p> <p>Срок сдачи работы - до 1 балла.</p> <p>1) 1 балл - работа сдана на первичную проверку в срок;</p> <p>2) 0 баллов - работа сдана на первичную проверку позже срока.</p> | зачет |

| | | | | | | | |
|---|---|------------------|--|---|--|---|-------|
| | | | | | <p>При первичной сдаче работы в срок и отправке на доработку, при повторной сдаче работы балл за срок сдачи не снимается, даже если повторно работа сдана позже срока.</p> <p>Ответ на контрольный вопрос - до 1 балла.</p> <p>1) 1 балл - студент дал верный ответ на контрольный вопрос по коду написанной им программы;</p> <p>2) 0 баллов - студент дал неверный ответ на контрольный вопрос (работа отправляется на доработку с целью подготовки ответов на контрольные вопросы).</p> | | |
| 6 | 4 | Текущий контроль | Выполнение и защита практической работы №6 | 1 | 5 | <p>По результатам выполнения практической работы студентом предоставляется отчет по работе, который должен включать теоретическое описание используемых методов обработки данных, листинг программы и графическо-расчетные результаты работы программы.</p> <p>Отчет оценивается максимально в 5 баллов по следующим критериям: объем и правильность выполнения работы, срок сдачи работы, ответ на контрольный вопрос по коду программы. У студента есть 2 попытки сдачи работы. В случае, если работа выполнена недостаточно хорошо, она отправляется на доработку и может быть сдана повторно.</p> <p>Объем и правильность выполнения работы - до 3 баллов.</p> <p>1) 3 балла - работа выполнена верно, все пункты задания сделаны;</p> <p>2) 2 балла - работа выполнена верно, один пункт задания выполнен не до конца или описан недостаточно подробно (работа может быть отправлена на доработку);</p> <p>3) 1 балл - в работе присутствуют ошибки, при этом представленная программа работает (работа отправляется на доработку);</p> <p>4) 0 баллов - работа выполнено неверно, представленная программа не работает, либо в работе присутствует плагиат чужих работ (работа отправляется на доработку).</p> <p>Срок сдачи работы - до 1 балла.</p> <p>1) 1 балл - работа сдана на первичную проверку в срок;</p> <p>2) 0 баллов - работа сдана на первичную проверку позже срока.</p> <p>При первичной сдаче работы в срок и отправке на доработку, при повторной сдаче работы балл за срок сдачи не снимается, даже если повторно работа сдана позже срока.</p> | зачет |

| | | | | | | | |
|---|---|------------------|--|---|---|---|-------|
| | | | | | <p>Ответ на контрольный вопрос - до 1 балла.</p> <p>1) 1 балл - студент дал верный ответ на контрольный вопрос по коду написанной им программы;</p> <p>2) 0 баллов - студент дал неверный ответ на контрольный вопрос (работа отправляется на доработку с целью подготовки ответов на контрольные вопросы).</p> | | |
| 7 | 4 | Текущий контроль | Выполнение и защита практической работы №7 | 1 | 5 | <p>По результатам выполнения практической работы студентом предоставляется отчет по работе, который должен включать теоретическое описание используемых методов обработки данных, листинг программы и графическо-расчетные результаты работы программы.</p> <p>Отчет оценивается максимально в 5 баллов по следующим критериям: объем и правильность выполнения работы, срок сдачи работы, ответ на контрольный вопрос по коду программы. У студента есть 2 попытки сдачи работы. В случае, если работа выполнена недостаточно хорошо, она отправляется на доработку и может быть сдана повторно.</p> <p>Объем и правильность выполнения работы - до 3 баллов.</p> <p>1) 3 балла - работа выполнена верно, все пункты задания сделаны;</p> <p>2) 2 балла - работа выполнена верно, один пункт задания выполнен не до конца или описан недостаточно подробно (работа может быть отправлена на доработку);</p> <p>3) 1 балл - в работе присутствуют ошибки, при этом представленная программа работает (работа отправляется на доработку);</p> <p>4) 0 баллов - работа выполнено неверно, представленная программа не работает, либо в работе присутствует плагиат чужих работ (работа отправляется на доработку).</p> <p>Срок сдачи работы - до 1 балла.</p> <p>1) 1 балл - работа сдана на первичную проверку в срок;</p> <p>2) 0 баллов - работа сдана на первичную проверку позже срока.</p> <p>При первичной сдаче работы в срок и отправке на доработку, при повторной сдаче работы балл за срок сдачи не снимается, даже если повторно работа сдана позже срока.</p> <p>Ответ на контрольный вопрос - до 1 балла.</p> <p>1) 1 балл - студент дал верный ответ на контрольный вопрос по коду написанной им программы;</p> <p>2) 0 баллов - студент дал неверный ответ</p> | зачет |

| | | | | | | | |
|---|---|------------------|--|---|----|---|-------|
| | | | | | | на контрольный вопрос (работа отправляется на доработку с целью подготовки ответов на контрольные вопросы). | |
| 8 | 4 | Текущий контроль | Выполнение и защита практической работы №8 | 2 | 5 | <p>По результатам выполнения практической работы студентом предоставляется отчет по работе, который должен включать теоретическое описание используемых методов обработки данных, листинг программы и графическо-расчетные результаты работы программы.</p> <p>Отчет оценивается максимально в 5 баллов по следующим критериям: объем и правильность выполнения работы, срок сдачи работы, ответ на контрольный вопрос по коду программы. У студента есть 2 попытки сдачи работы. В случае, если работа выполнена недостаточно хорошо, она отправляется на доработку и может быть сдана повторно.</p> <p>Объем и правильность выполнения работы - до 3 баллов.</p> <p>1) 3 балла - работа выполнена верно, все пункты задания сделаны;</p> <p>2) 2 балла - работа выполнена верно, один пункт задания выполнен не до конца или описан недостаточно подробно (работа может быть отправлена на доработку);</p> <p>3) 1 балл - в работе присутствуют ошибки, при этом представленная программа работает (работа отправляется на доработку);</p> <p>4) 0 баллов - работа выполнено неверно, представленная программа не работает, либо в работе присутствует плагиат чужих работ (работа отправляется на доработку).</p> <p>Срок сдачи работы - до 1 балла.</p> <p>1) 1 балл - работа сдана на первичную проверку в срок;</p> <p>2) 0 баллов - работа сдана на первичную проверку позже срока.</p> <p>При первичной сдаче работы в срок и отправке на доработку, при повторной сдаче работы балл за срок сдачи не снимается, даже если повторно работа сдана позже срока.</p> <p>Ответ на контрольный вопрос - до 1 балла.</p> <p>1) 1 балл - студент дал верный ответ на контрольный вопрос по коду написанной им программы;</p> <p>2) 0 баллов - студент дал неверный ответ на контрольный вопрос (работа отправляется на доработку с целью подготовки ответов на контрольные вопросы).</p> | зачет |
| 9 | 4 | Проме- | Зачетная работа | - | 20 | Зачетная работа состоит из двух частей: | зачет |

| | | | | | |
|--|--|---------------------|--|--|--|
| | | жуточная аттестация | | | <p>компьютерное тестирование и решение задачи. Тестирование включает 10 вопросов, максимальный балл за каждый вопрос - 1 балл. Задача направлена на применение методов машинного обучения, максимальный балл за задачу - 10 баллов. Критерии оценивания задачи:</p> <p>10 баллов - выполнен предварительный анализ данных, выбрана и правильно построена модель машинного обучения, сделан ML pipeline, результаты работы модели превышают 95% по соответствующей метрике;</p> <p>9 баллов - выполнен предварительный анализ данных, выбрана и правильно построена модель машинного обучения, сделан ML pipeline, результаты работы модели превышают 90% по соответствующей метрике;</p> <p>8 баллов - выполнен предварительный анализ данных, выбрана и правильно построена модель машинного обучения, результаты работы модели превышают 90% по соответствующей метрике;</p> <p>7 баллов - выполнен предварительный анализ данных, выбрана и правильно построена модель машинного обучения, результаты работы модели превышают 75% по соответствующей метрике;</p> <p>6 баллов - выполнен предварительный анализ данных, модель машинного обучения выбрана наугад или модель машинного обучения построена с незначительными ошибками, работает, результаты работы модели превышают 70% по соответствующей метрике;</p> <p>5 баллов - выполнен предварительный анализ данных, модель машинного обучения выбрана наугад или построена с ошибками, работает, результаты работы модели превышают не достигли 50%;</p> <p>4 балла - выполнен предварительный анализ данных, модель машинного обучения построена с ошибками, работает некорректно;</p> <p>3 балла - выполнен предварительный анализ данных, модель машинного обучения не работает;</p> <p>2 балла - выполнен предварительный анализ данных, модель машинного обучения выбрана, но не построена;</p> <p>1 балл - выполнен только предварительный анализ данных;</p> <p>0 баллов - задание не выполнено.</p> |
|--|--|---------------------|--|--|--|

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения | Критерии оценивания |
|------------------------------|--|---|
| зачет | <p>При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся. Процедура прохождения промежуточной аттестации осуществляется согласно "Положению о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации (приказ ректора от 27.02.2024 № 33-13/09)". Оценка за дисциплину формируется на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля следующим образом: • Зачтено: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...100 %. • Незачтено: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %. Если студент согласен с оценкой, полученной по результатам текущего контроля, то он может в день, предшествующий промежуточной аттестации дать свое согласие в личном кабинете. В случае явки студента на промежуточную аттестацию, давшего свое согласие на автомат в личном кабинете, студент имеет право пройти мероприятия текущего контроля по дисциплине на промежуточной аттестации для улучшения своего рейтинга в день ее проведения. Снижение оценки в этом случае запрещено. Если студент не дал согласия в личном кабинете, то он может согласиться с оценкой лично на промежуточной аттестации в день ее проведения. Если студент не согласен с оценкой, то он имеет право пройти контрольно-рейтинговые мероприятия на промежуточной аттестации для улучшения своего рейтинга в день ее проведения. Фиксация результатов учебной деятельности по дисциплине проводится в день промежуточной аттестации на основе согласия студента, данного им в личном кабинете. При отсутствии согласия в журнале дисциплины фиксация результатов происходит при личном присутствии студента. Если студент не дал согласие в личном кабинете и не явился на промежуточную аттестацию – ему выставляется «неявка».</p> | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенции | Результаты обучения | № КМ | | | | | | | | |
|-------------|---|------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| ОПК-1 | Знает: основные концепции и подходы в области машинного обучения, включая классификацию, регрессию, кластеризацию и обучение с подкреплением | + | + | | + | + | + | + | + | + |
| ОПК-1 | Умеет: использовать алгоритмы машинного обучения для решения реальных задач, таких как классификация изображений, предсказание временных рядов и сегментация данных | | | | + | + | + | + | + | + |
| ОПК-1 | Имеет практический опыт: владеть современными библиотеками и фреймворками для машинного обучения | | | + | + | + | | + | | + |
| ОПК-8 | Знает: основные математические модели и методы, применяемые в машинном обучении, такие как статистика, вероятностные модели и оптимизация. | + | | | + | + | + | | | + |
| ОПК-8 | Умеет: применять математические модели и методы для проектирования и реализации информационных и | | + | | + | | + | | + | + |

| | | | | | | | | | | |
|-------|---|--|--|--|--|--|--|---|--|-----|
| | автоматизированных систем, использующих технологии машинного обучения | | | | | | | | | |
| ОПК-8 | Имеет практический опыт: интегрировать модели машинного обучения в существующие информационные и автоматизированные системы, обеспечивая их эффективное функционирование и масштабируемость | | | | | | | + | | ++ |
| ПК-9 | Знает: принципы работы современных генеративных ИИ-моделей для генерации кода | | | | | | | | | +++ |
| ПК-9 | Умеет: интегрировать ИИ-инструменты в среду разработки | | | | | | | + | | +++ |

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) *основная литература:*

Не предусмотрена

б) *дополнительная литература:*

Не предусмотрена

в) *отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:*

Не предусмотрены

г) *методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. Коровин А. М. Интеллектуальные системы : текст лекций
2. Митяков, Е. С. Искусственный интеллект и машинное обучение : учебное пособие для вузов / Е. С. Митяков, А. Г. Шмелева, А. И. Ладынин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2026. — 252 с. — ISBN 978-5-507-51198-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. URL: <https://e.lanbook.com/book/507451>

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Митяков, Е. С. Искусственный интеллект и машинное обучение : учебное пособие для вузов / Е. С. Митяков, А. Г. Шмелева, А. И. Ладынин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2026. — 252 с. — ISBN 978-5-507-51198-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. URL: <https://e.lanbook.com/book/507451>

Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид литературы | Наименование ресурса в электронной форме | Библиографическое описание |
|---|---------------------|--|---|
| 1 | Основная литература | ЭБС издательства Лань | Митяков, Е. С. Искусственный интеллект и машинное обучение : учебное пособие для вузов / Е. С. Митяков, А. Г. Шмелева, А. И. Ладынин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2026. — 252 с. — ISBN 978-5-507-51198-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/507451 |

| | | | |
|---|---------------------------|---|--|
| 2 | Основная литература | Образовательная платформа Юрайт | Платонов, А. В. Машинное обучение : учебное пособие для вузов / А. В. Платонов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 85 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15561-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. https://urait.ru/bcode/520544 |
| 3 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система Znanium.com | Протодьяконов, А. В. Алгоритмы Data Science и их практическая реализация на Python : учебное пособие / А. В. Протодьяконов, П. А. Пылов, В. Е. Садовников. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. - 392 с. - ISBN 978-5-9729-1006-9. https://znanium.ru/catalog/document?id=417222 |
| 4 | Дополнительная литература | ЭБС издательства Лань | Саттон, Р. С. Обучение с подкреплением: введение : руководство / Р. С. Саттон, Э. Д. Барто ; перевод с английского А. А. Слинкина. — Москва : ДМК Пресс, 2020. — 552 с. — ISBN 978-5-97060-097-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/179453 |

Перечень используемого программного обеспечения:

1. -LibreOffice(бессрочно)
2. -Python(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий | № ауд. | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий |
|---------------------------------|-------------|--|
| Зачет | 806 (36) | Компьютерный класс |
| Практические занятия и семинары | 804 (36) | Компьютерный класс |
| Практические занятия и семинары | 806 (36) | Компьютерный класс |
| Лекции | 240 (36) | Компьютер, проектор |