МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ
(МИИГАиК)

Факультет геоинформатики и информационной безопасности
Кафедра информатики и геоинформационных технологий

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 5BFEE1D286E9C95A0C0D2C611E434BD5
Владелец: Степанченко Алексей Леонидович
Действителен: с 23.09.2026 по 17.12.2027

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор
А. Л. Степанченко
15 мая 2026 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) ОСНОВЫ КОМПЬЮТЕРНЫХ НАУК «Б1.О.05.05 ОСНОВЫ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль) подготовки: Разработка программного обеспечения для обработки и анализа пространственных данных

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2026

Срок получения образования: 4 года

Объем: в зачетных единицах: 4 з.е.
в академических часах: 144 ак.ч.

Москва, 2026

Разработчики:

Старший преподаватель кафедры Информатики и геоинформационных технологий Стрельцов А. С.

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, утвержденного приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 922

Согласование и утверждение

№	Подразделение	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	факультет Геоинформатики и информационной безопасности	Председатель ученого совета факультета	Матерухин А. В.	Рассмотрено	05.11.2025, № 12-25

1. Планируемые результаты обучения, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

ОПК-1.1 Разрабатывает и валидирует математические модели, основанные на естественнонаучных и общеинженерных принципах, для описания, прогнозирования и оптимизации процессов и систем в профессиональной сфере, а также интерпретирует полученные результаты

Знать:

ОПК-1.1/Зн1 Знание основных математических и физических законов и моделей, основанных на естественнонаучных и общеинженерных принципах, для описания, прогнозирования и оптимизации процессов и систем в профессиональной сфере, а также интерпретирует полученные результаты

Уметь:

ОПК-1.1/Ум1 Умение применять математические и физические законы и модели, основанные на естественнонаучных и общеинженерных принципах, для описания, прогнозирования и оптимизации процессов и систем в профессиональной сфере, а также интерпретирует полученные результаты

ОПК-1.1/Ум2 Решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования

Владеть:

ОПК-1.1/Нв1 Владение навыками применения основных математических и физических законов и моделей, основанных на естественнонаучных и общеинженерных принципах, для описания, прогнозирования и оптимизации процессов и систем в профессиональной сфере, а также интерпретирует полученные результаты

ОПК-1.2 Интегрирует естественнонаучные и общеинженерные знания с методами математического анализа и моделирования для системного анализа профессиональных задач и разработки обоснованных решений

Знать:

ОПК-1.2/Зн1 Знание методов математического анализа и моделирования для системного анализа профессиональных задач и разработки обоснованных решени

Уметь:

ОПК-1.2/Ум1 Умение применить методы математического анализа и моделирования для системного анализа профессиональных задач и разработки обоснованных решени

Владеть:

ОПК-1.2/Нв1 Владение навыками применения методов математического анализа и моделирования для системного анализа профессиональных задач и разработки обоснованных решени

ОПК-1.3 Планирует, проводит и интерпретирует теоретические и экспериментальные исследования, выбирая адекватные методы, собирая, обрабатывая и анализируя данные, и критически оценивает их достоверность

Знать:

ОПК-1.3/Зн1 Знание физическихзаконов и требований для планирования, проведения и интерпретации теоретических и экспериментальных исследований, выбора адекватных методов, обработки и анализа данных, и критической оценки их достоверности

Уметь:

ОПК-1.3/Ум1 Умение применить физические законы и требования для планирования, проведения и интерпретации теоретических и экспериментальных исследований, выбора адекватных методов, обработки и анализа данных, и критической оценки их достоверности

Владеть:

ОПК-1.3/Нв1 Владение навыками применения физических законов для планирования, проведения и интерпретации теоретических и экспериментальных исследований, выбора адекватных методов, обработки и анализа данных, и критической оценки их достоверности

ОПК-1.4 Использует современные цифровые инструменты для математических расчетов, моделирования и обработки исследовательских данных, а также для представления научно обоснованных решений

Знать:

ОПК-1.4/Зн1 Знание современных цифровых инструментов для математических расчетов, моделирования и обработки исследовательских данных, а также для представления научно обоснованных решений

Уметь:

ОПК-1.4/Ум1 Умение применения современных цифровых инструментов для математических расчетов, моделирования и обработки исследовательских данных, а также для представления научно обоснованных решений

Владеть:

ОПК-1.4/Нв1 Владение навыками применения современных цифровых инструментов для математических расчетов, моделирования и обработки исследовательских данных, а также для представления научно обоснованных решений

2. Показатели и критерии оценивания компетенций

Планируемые результаты освоения программы	Уровень овладения	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ по уровням освоения)

ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Повышенный	ИДК ОПК-1.1 Разрабатывает и валидирует математические модели, основанные на естественнонаучных и общеинженерных принципах, для описания, прогнозирования и оптимизации процессов и систем в профессиональной сфере, а также интерпретирует полученные результаты Знать: ОПК-1.1/Зн1 Знание основных математических и физических законов и моделей, основанных на естественнонаучных и общеинженерных принципах, для описания, прогнозирования и оптимизации процессов и систем в профессиональной сфере, а также интерпретирует полученные результаты Уметь: ОПК-1.1/Ум1 Умение применять математические и физические законы и модели, основанные на естественнонаучных и общеинженерных принципах, для описания, прогнозирования и оптимизации процессов и систем в профессиональной сфере, а также интерпретирует полученные результаты ОПК-1.1/Ум2 Решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования Владеть: ОПК-1.1/Нв1 Владение навыками применения основных математических и физических законов и моделей, основанных на естественнонаучных и общеинженерных принципах, для описания, прогнозирования и оптимизации процессов и систем в профессиональной сфере, а также интерпретирует полученные результаты ИДК ОПК-1.2 Интегрирует естественнонаучные и общеинженерные знания с методами математического анализа и моделирования для системного анализа профессиональных задач и разработки обоснованных решений Знать: ОПК-1.2/Зн1 Знание методов математического анализа и моделирования для системного анализа профессиональных задач и разработки обоснованных решени Уметь: ОПК-1.2/Ум1 Умение применить методы математического анализа и моделирования для системного анализа профессиональных задач и разработки обоснованных решени

		Владеть: ОПК-1.2/Нв1 Владение навыками применения методов математического анализа и моделирования для системного анализа профессиональных задач и разработки обоснованных решени ИДК ОПК-1.3 Планирует, проводит и интерпретирует теоретические и экспериментальные исследования, выбирая адекватные методы, собирая, обрабатывая и анализируя данные, и критически оценивает их достоверность Знать: ОПК-1.3/Зн1 Знание физическихзаконов и требований для планирования, проведения и интерпретации теоретических и экспериментальных исследований, выбора адекватных методов, обработки и анализа данных, и критической оценки их достоверности Уметь: ОПК-1.3/Ум1 Умение применить физические законы и требования для планирования, проведения и интерпретации теоретических и экспериментальных исследований, выбора адекватных методов, обработки и анализа данных, и критической оценки их достоверности Владеть: ОПК-1.3/Нв1 Владение навыками применения физических законов для планирования, проведения и интерпретации теоретических и экспериментальных исследований, выбора адекватных методов, обработки и анализа данных, и критической оценки их достоверности ИДК ОПК-1.4 Использует современные цифровые инструменты для математических расчетов, моделирования и обработки исследовательских данных, а также для представления научно обоснованных решений Знать: ОПК-1.4/Зн1 Знание современных цифровых инструментов для математических расчетов, моделирования и обработки исследовательских данных, а также для представления научно обоснованных решений Уметь: ОПК-1.4/Ум1 Умение применения современных цифровых инструментов для математических расчетов, моделирования и обработки исследовательских данных, а также для представления научно обоснованных решений

		Владеть: ОПК-1.4/Нв1 Владение навыками применения современных цифровых инструментов для математических расчетов, моделирования и обработки исследовательских данных, а также для представления научно обоснованных решений
	Базовый	ИДК ОПК-1.1 Разрабатывает и валидирует математические модели, основанные на естественнонаучных и общеинженерных принципах, для описания, прогнозирования и оптимизации процессов и систем в профессиональной сфере, а также интерпретирует полученные результаты Знать: ОПК-1.1/Зн1 Знание основных математических и физических законов и моделей, основанных на естественнонаучных и общеинженерных принципах, для описания, прогнозирования и оптимизации процессов и систем в профессиональной сфере, а также интерпретирует полученные результаты Уметь: ОПК-1.1/Ум2 Решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования ОПК-1.1/Ум1 Умение применять математические и физические законы и модели, основанные на естественнонаучных и общеинженерных принципах, для описания, прогнозирования и оптимизации процессов и систем в профессиональной сфере, а также интерпретирует полученные результаты ИДК ОПК-1.2 Интегрирует естественнонаучные и общеинженерные знания с методами математического анализа и моделирования для системного анализа профессиональных задач и разработки обоснованных решений Знать: ОПК-1.2/Зн1 Знание методов математического анализа и моделирования для системного анализа профессиональных задач и разработки обоснованных решени Уметь: ОПК-1.2/Ум1 Умение применить методы математического анализа и моделирования для системного анализа профессиональных задач и разработки обоснованных решени

		ИДК ОПК-1.3 Планирует, проводит и интерпретирует теоретические и экспериментальные исследования, выбирая адекватные методы, собирая, обрабатывая и анализируя данные, и критически оценивает их достоверность Знать: ОПК-1.3/Зн1 Знание физическихзаконов и требований для планирования, проведения и интерпретации теоретических и экспериментальных исследований, выбора адекватных методов, обработки и анализа данных, и критической оценки их достоверности Уметь: ОПК-1.3/Ум1 Умение применить физические законы и требования для планирования, проведения и интерпретации теоретических и экспериментальных исследований, выбора адекватных методов, обработки и анализа данных, и критической оценки их достоверности ИДК ОПК-1.4 Использует современные цифровые инструменты для математических расчетов, моделирования и обработки исследовательских данных, а также для представления научно обоснованных решений Знать: ОПК-1.4/Зн1 Знание современных цифровых инструментов для математических расчетов, моделирования и обработки исследовательских данных, а также для представления научно обоснованных решений Уметь: ОПК-1.4/Ум1 Умение применения современных цифровых инструментов для математических расчетов, моделирования и обработки исследовательских данных, а также для представления научно обоснованных решений
	Пороговый	ИДК ОПК-1.1 Разрабатывает и валидирует математические модели, основанные на естественнонаучных и общеинженерных принципах, для описания, прогнозирования и оптимизации процессов и систем в профессиональной сфере, а также интерпретирует полученные результаты Знать: ОПК-1.1/Зн1 Знание основных математических и физических законов и моделей, основанных на естественнонаучных и общеинженерных принципах, для описания, прогнозирования и оптимизации процессов и систем в профессиональной сфере, а также интерпретирует полученные результаты

		ИДК ОПК-1.2 Интегрирует естественнонаучные и общеинженерные знания с методами математического анализа и моделирования для системного анализа профессиональных задач и разработки обоснованных решений Знать: ОПК-1.2/Зн1 Знание методов математического анализа и моделирования для системного анализа профессиональных задач и разработки обоснованных решени ИДК ОПК-1.3 Планирует, проводит и интерпретирует теоретические и экспериментальные исследования, выбирая адекватные методы, собирая, обрабатывая и анализируя данные, и критически оценивает их достоверность Знать: ОПК-1.3/Зн1 Знание физическихзаконов и требований для планирования, проведения и интерпретации теоретических и экспериментальных исследований, выбора адекватных методов, обработки и анализа данных, и критической оценки их достоверности ИДК ОПК-1.4 Использует современные цифровые инструменты для математических расчетов, моделирования и обработки исследовательских данных, а также для представления научно обоснованных решений Знать: ОПК-1.4/Зн1 Знание современных цифровых инструментов для математических расчетов, моделирования и обработки исследовательских данных, а также для представления научно обоснованных решений

3. Шкала оценивания

Оценка	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ)

Отлично	ОПК-1.1 Разрабатывает и валидирует математические модели, основанные на естественнонаучных и общеинженерных принципах, для описания, прогнозирования и оптимизации процессов и систем в профессиональной сфере, а также интерпретирует полученные результаты ОПК-1.1/Зн1 Знание основных математических и физических законов и моделей, основанных на естественнонаучных и общеинженерных принципах, для описания, прогнозирования и оптимизации процессов и систем в профессиональной сфере, а также интерпретирует полученные результаты ОПК-1.1/Ум1 Умение применять математические и физические законы и модели, основанные на естественнонаучных и общеинженерных принципах, для описания, прогнозирования и оптимизации процессов и систем в профессиональной сфере, а также интерпретирует полученные результаты ОПК-1.1/Ум2 Решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования ОПК-1.1/Нв1 Владение навыками применения основных математических и физических законов и моделей, основанных на естественнонаучных и общеинженерных принципах, для описания, прогнозирования и оптимизации процессов и систем в профессиональной сфере, а также интерпретирует полученные результаты ОПК-1.2 Интегрирует естественнонаучные и общеинженерные знания с методами математического анализа и моделирования для системного анализа профессиональных задач и разработки обоснованных решений ОПК-1.2/Зн1 Знание методов математического анализа и моделирования для системного анализа профессиональных задач и разработки обоснованных решени ОПК-1.2/Ум1 Умение применить методы математического анализа и моделирования для системного анализа профессиональных задач и разработки обоснованных решени ОПК-1.2/Нв1 Владение навыками применения методов математического анализа и моделирования для системного анализа профессиональных задач и разработки обоснованных решени ОПК-1.3 Планирует, проводит и интерпретирует теоретические и экспериментальные исследования, выбирая адекватные методы, собирая, обрабатывая и анализируя данные, и критически оценивает их достоверность ОПК-1.3/Зн1 Знание физическихзаконов и требований для планирования, проведения и интерпретации теоретических и экспериментальных исследований, выбора адекватных методов, обработки и анализа данных, и критической оценки их достоверности ОПК-1.3/Ум1 Умение применить физические законы и требования для планирования, проведения и интерпретации теоретических и экспериментальных исследований, выбора адекватных методов, обработки и анализа данных, и критической оценки их достоверности ОПК-1.3/Нв1 Владение навыками применения физических законов для планирования, проведения и интерпретации теоретических и экспериментальных исследований, выбора адекватных методов, обработки и анализа данных, и критической оценки их достоверности

	ОПК-1.4 Использует современные цифровые инструменты для математических расчетов, моделирования и обработки исследовательских данных, а также для представления научно обоснованных решений ОПК-1.4/Зн1 Знание современных цифровых инструментов для математических расчетов, моделирования и обработки исследовательских данных, а также для представления научно обоснованных решений ОПК-1.4/Ум1 Умение применения современных цифровых инструментов для математических расчетов, моделирования и обработки исследовательских данных, а также для представления научно обоснованных решений ОПК-1.4/Нв1 Владение навыками применения современных цифровых инструментов для математических расчетов, моделирования и обработки исследовательских данных, а также для представления научно обоснованных решений
Хорошо	ОПК-1.1 Разрабатывает и валидирует математические модели, основанные на естественнонаучных и общеинженерных принципах, для описания, прогнозирования и оптимизации процессов и систем в профессиональной сфере, а также интерпретирует полученные результаты ОПК-1.1/Зн1 Знание основных математических и физических законов и моделей, основанных на естественнонаучных и общеинженерных принципах, для описания, прогнозирования и оптимизации процессов и систем в профессиональной сфере, а также интерпретирует полученные результаты ОПК-1.1/Ум1 Умение применять математические и физические законы и модели, основанные на естественнонаучных и общеинженерных принципах, для описания, прогнозирования и оптимизации процессов и систем в профессиональной сфере, а также интерпретирует полученные результаты ОПК-1.1/Ум2 Решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования ОПК-1.2 Интегрирует естественнонаучные и общеинженерные знания с методами математического анализа и моделирования для системного анализа профессиональных задач и разработки обоснованных решений ОПК-1.2/Зн1 Знание методов математического анализа и моделирования для системного анализа профессиональных задач и разработки обоснованных решени ОПК-1.2/Ум1 Умение применить методы математического анализа и моделирования для системного анализа профессиональных задач и разработки обоснованных решени ОПК-1.3 Планирует, проводит и интерпретирует теоретические и экспериментальные исследования, выбирая адекватные методы, собирая, обрабатывая и анализируя данные, и критически оценивает их достоверность ОПК-1.3/Зн1 Знание физическихзаконов и требований для планирования, проведения и интерпретации теоретических и экспериментальных исследований, выбора адекватных методов, обработки и анализа данных, и критической оценки их достоверности ОПК-1.3/Ум1 Умение применить физические законы и требования для планирования, проведения и интерпретации теоретических и экспериментальных исследований, выбора адекватных методов, обработки и анализа данных, и критической оценки их достоверности

	ОПК-1.4 Использует современные цифровые инструменты для математических расчетов, моделирования и обработки исследовательских данных, а также для представления научно обоснованных решений ОПК-1.4/Зн1 Знание современных цифровых инструментов для математических расчетов, моделирования и обработки исследовательских данных, а также для представления научно обоснованных решений ОПК-1.4/Ум1 Умение применения современных цифровых инструментов для математических расчетов, моделирования и обработки исследовательских данных, а также для представления научно обоснованных решений
Удовлетворительно	ОПК-1.1 Разрабатывает и валидирует математические модели, основанные на естественнонаучных и общеинженерных принципах, для описания, прогнозирования и оптимизации процессов и систем в профессиональной сфере, а также интерпретирует полученные результаты ОПК-1.1/Зн1 Знание основных математических и физических законов и моделей, основанных на естественнонаучных и общеинженерных принципах, для описания, прогнозирования и оптимизации процессов и систем в профессиональной сфере, а также интерпретирует полученные результаты ОПК-1.2 Интегрирует естественнонаучные и общеинженерные знания с методами математического анализа и моделирования для системного анализа профессиональных задач и разработки обоснованных решений ОПК-1.2/Зн1 Знание методов математического анализа и моделирования для системного анализа профессиональных задач и разработки обоснованных решени ОПК-1.3 Планирует, проводит и интерпретирует теоретические и экспериментальные исследования, выбирая адекватные методы, собирая, обрабатывая и анализируя данные, и критически оценивает их достоверность ОПК-1.3/Зн1 Знание физическихзаконов и требований для планирования, проведения и интерпретации теоретических и экспериментальных исследований, выбора адекватных методов, обработки и анализа данных, и критической оценки их достоверности ОПК-1.4 Использует современные цифровые инструменты для математических расчетов, моделирования и обработки исследовательских данных, а также для представления научно обоснованных решений ОПК-1.4/Зн1 Знание современных цифровых инструментов для математических расчетов, моделирования и обработки исследовательских данных, а также для представления научно обоснованных решений
Неудовле-творительно	Результаты обучения не сформированы на достаточном уровне

4. Контрольные мероприятия по дисциплине

Вид контроля	Форма контроля/Оценочное средство
Текущий контроль	Просмотр выполненных работ
Промежуточная аттестация	Экзамен

№ п/п	Наименование раздела	Контролируемые ИДК	Вид контроля/ используемые оценочные материалы	
			Текущий	Промежут. аттестация
1	Математические основы анализа данных	ОПК-1.3 ОПК-1.4	Просмотр выполненных работ	Экзамен

2	Визуализация и анализ данных	ОПК-1.3 ОПК-1.4	Просмотр выполненных работ	Экзамен
3	Основы теории машинного обучения	ОПК-1.3 ОПК-1.4		Экзамен
4	Методы обучения на основе расстояний	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4	Просмотр выполненных работ	Экзамен
5	Линейные модели	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4	Просмотр выполненных работ	Экзамен
6	Древовидные модели	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4	Просмотр выполненных работ	Экзамен
7	Ансамблевые методы	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4	Просмотр выполненных работ	Экзамен
8	Вероятностные и дистанционные методы	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4	Просмотр выполненных работ	Экзамен
9	Практическое применение машинного обучения	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4	Просмотр выполненных работ	Экзамен

5. Порядок проведения промежуточной аттестации

Порядок проведения промежуточной аттестации регламентируется локальными нормативными актами Университета:

- Положением о формах, периодичности, порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по основным образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии», п.6 «Организация и проведение промежуточной аттестации».
- Положением о порядке осуществления образовательного процесса, проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии», п.8 «Проведение промежуточной аттестации с применением ЭО и ДОТ».

Промежуточная аттестация: Экзамен, 3 семестр.

Экзамен по дисциплине проводится в формате письменного тестирования для итоговой оценки знаний.

Студентам будет предложен тест, состоящий из двадцати вопросов На выполнение всей работы отводится шестьдесят минут, в течение которых запрещается использование любых вспомогательных материалов и электронных устройств.

Итоговая оценка выставляется в зависимости от процента правильных ответов. Для получения оценки «отлично» необходимо верно ответить на 90-100% вопросов (18-20 правильных ответов). Оценка «хорошо» ставится за 70-89% правильных ответов (14-17), а «удовлетворительно» — за 55-69% (11-13). Результат ниже 55% правильных ответов признается неудовлетворительным.

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Математические основы анализа данных
Контролируемые ИДК: ОПК-1.3 ОПК-1.4

Тема 1.1. Библиотека NumPy для численных вычислений
Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Тема 1.2. Статистические вычисления в NumPy
Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Раздел 2. Визуализация и анализ данных
Контролируемые ИДК: ОПК-1.3 ОПК-1.4

Тема 2.1. Визуализация данных с Matplotlib
Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Тема 2.2. Интерактивная визуализация с Plotly
Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Тема 2.3. Работа с табличными данными в Pandas
Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Тема 2.4. Предобработка данных с Pandas
Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Раздел 4. Методы обучения на основе расстояний
Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4

Тема 4.1. Метод k-ближайших соседей (KNN)
Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Раздел 5. Линейные модели
Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4

Тема 5.1. Линейная регрессия
Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Тема 5.2. Логистическая регрессия
Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Раздел 6. Древовидные модели
Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4

Тема 6.1. Решающие деревья для классификации

Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Тема 6.2. Решающие деревья для регрессии
Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Тема 6.3. Критерии останова и регуляризация деревьев
Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Раздел 7. Ансамблевые методы
Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4

Тема 7.1. Случайный лес (Random Forest)
Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Тема 7.2. Градиентный бустинг
Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Тема 7.3. Стекинг и блендинг моделей
Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Раздел 8. Вероятностные и дистанционные методы
Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4

Тема 8.1. Наивный байесовский классификатор
Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Тема 8.2. Метод опорных векторов (SVM)
Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Раздел 9. Практическое применение машинного обучения
Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4

Тема 9.1. Классификация текстовых данных
Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Тема 9.3. Развертывание ML-моделей
Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

3 семестр, Экзамен
Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4
Вопросы/Задания:

1. Как в NumPy называется набор правил для выполнения математических операций над массивами разной формы (например, при сложении массива и скаляра)?

2. Как называется процесс приведения слов к их базовой (словарной) форме при предобработке текста?

3. Какая метрика качества классификации вычисляется как отношение верно предсказанных положительных объектов ко всем объектам, предсказанным моделью как положительные?

4. Как называется ситуация, когда модель показывает хорошие результаты на обучающей выборке, но плохие результаты на тестовой?

5. Дополните предложение терминами:
Метод регуляризации линейной регрессии _____ способен полностью обнулять коэффициенты наименее значимых признаков за счёт штрафа по норме L1, в отличие от _____, который лишь уменьшает величину коэффициентов, но не обнуляет их (штраф по норме L2).

6. Дайте определение переобучения (overfitting) и недообучения (underfitting) модели машинного обучения, поясните, как каждая из этих проблем проявляется в поведении ошибки на обучающей и тестовой выборках.

7. Опишите принцип работы алгоритма k-ближайших соседей (KNN) и объясните, как один и тот же алгоритм адаптируется для решения задачи регрессии и задачи классификации – что при этом меняется, а что остаётся общим.

8. Раскройте содержание метода наименьших квадратов при обучении линейной регрессии: дайте определение, поясните, что именно минимизируется, и опишите, как в эту схему встраивается регуляризация (Ridge, Lasso, ElasticNet).

9. Опишите принцип работы ансамблевого метода "случайный лес" (Random Forest): объясните роль бэггинга, случайного подпространства признаков и out-of-bag оценки.

10. Раскройте содержание процесса подготовки текстовых данных для классификации: опишите этапы предобработки текста (токенизация, удаление стоп-слов, лемматизация) и по крайней мере два способа векторизации текста (Bag of Words, TF-IDF, Word2Vec), укажите их различие.

11. Расположите этапы построения и оценки модели машинного обучения с использованием библиотек scikit-learn в правильной последовательности.
1. Обучение модели на обучающей выборке методом fit().
2. Разделение данных на обучающую и тестовую выборки.
3. Предобработка данных (масштабирование признаков, кодирование категориальных переменных).
4. Получение предсказаний на тестовой выборке методом predict().
5. Вычисление метрик качества модели по предсказаниям и истинным значениям тестовой выборки.

12. Расположите этапы работы наивного байесовского классификатора при классификации нового объекта в правильной последовательности.
1. Отнесение объекта к классу с максимальной апостериорной вероятностью.
2. Вычисление апостериорной вероятности каждого класса по теореме Байеса на основе значений признаков объекта.
3. Оценка по обучающей выборке априорных вероятностей классов и условных вероятностей признаков при каждом классе.

13. Расположите этапы развёртывания обученной ML-модели в виде REST API в правильной последовательности.
1. Создание конечной точки (endpoint) веб-приложения, принимающей входные данные и возвращающей предсказание модели.

2. Обучение и сохранение (сериализация) модели в файл, например средствами pickle или joblib.
3. Загрузка сохранённой модели при запуске веб-приложения (например, на Flask или FastAPI).

14. Расположите этапы построения градиентного бустинга в правильной последовательности.

1. Вычисление остатков (ошибок) текущего ансамбля на обучающей выборке.
2. Инициализация ансамбля простой базовой моделью (например, константным предсказанием).
3. Добавление новой модели в ансамбль с некоторым весом (шагом обучения).
4. Обучение новой модели предсказывать вычисленные остатки предыдущего ансамбля.

15. Расположите этапы построения ансамбля методом стекинга в правильной последовательности.

1. Обучение мета-алгоритма на предсказаниях базовых моделей как на новых признаках.
2. Разбиение обучающей выборки для получения непереобученных предсказаний базовых моделей (например, методом кросс-валидации).
3. Выбор и обучение нескольких разнородных базовых моделей.
4. Получение предсказаний базовых моделей на валидационных частях разбиения.
5. Формирование итогового предсказания путём применения обученного мета-алгоритма к предсказаниям базовых моделей на новых данных.
6. Сбор предсказаний базовых моделей в новую таблицу признаков (мета-признаков).

16. Установите соответствие между метрикой качества модели и её определением.

MSE (среднеквадратичная ошибка) - Доля верно предсказанных положительных объектов среди всех объектов, предсказанных как положительные
Precision (точность) - Интегральная характеристика качества ранжирования объектов по вероятности принадлежности положительному классу
Recall (полнота) - Средний квадрат отклонения предсказанных значений от истинных, применяется для задачи регрессии
AUC (площадь под ROC-кривой) - Доля верно найденных положительных объектов среди всех истинно положительных объектов

17. Установите соответствие между алгоритмом машинного обучения и его ключевым механизмом работы.

Random Forest - Последовательное обучение моделей, каждая из которых исправляет остаточные ошибки предыдущего ансамбля
Градиентный бустинг - Последовательное разбиение пространства признаков по одному признаку за раз на основе критерия информативности разбиения
SVM - Вычисление апостериорной вероятности класса по теореме Байеса в предположении независимости признаков друг от друга
Наивный Байес - Усреднение предсказаний множества деревьев, обученных на случайных подвыборках объектов и признаков (бэггинг)
Решающее дерево - Поиск разделяющей гиперплоскости с максимальным отступом (зазором) от ближайших объектов классов

18. Установите соответствие между типом ядра метода опорных векторов и его особенностью.

RBF-ядро (радиальная базисная функция) - Строит разделяющую границу в виде гиперплоскости непосредственно в исходном пространстве признаков без их преобразования
Линейное ядро - Строит нелинейную границу через комбинации признаков заданной степени, менее гибко и вычислительно затратнее на высоких степенях, чем RBF
Полиномиальное ядро - Позволяет строить нелинейную разделяющую границу произвольной формы, отображая объекты в пространство более высокой (потенциально бесконечной) размерности

19. Установите соответствие между библиотекой Python и её основным назначением в разработке ML-решений.

NumPy - Построение интерактивных и анимированных визуализаций данных
Pandas - Разработка графического веб-интерфейса для демонстрации и использования обученной модели
Plotly - Загрузка, хранение и предобработка табличных данных в структурах Series и DataFrame
Streamlit - Численные вычисления над многомерными массивами, включая векторизованные математические и линейно-алгебраические операции

20. Установите соответствие между гиперпараметром решающего дерева и тем, что он ограничивает.

Максимальная глубина дерева - Запрещает создание листовых узлов, содержащих меньше заданного числа обучающих объектов
Минимальное количество объектов в листе - Запрещает выполнять разбиение узла, если оно не улучшает критерий разбиения хотя бы на заданную величину
Минимальное улучшение критерия разбиения - Ограничивает число последовательных разбиений от корня до листа