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) «Б1.В.03 СИСТЕМЫ КОМПЬЮТЕРНОЙ МАТЕМАТИКИ»

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: 2 з.е.
в академических часах: 72 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

ПК-2 Способен разрабатывать требования и осуществлять проектирование программного обеспечения

ПК-2.1 Формализует и анализирует высокоуровневые требования к программному обеспечению

Знать:

ПК-2.1/Зн1 Методы и средства поиска и получения, систематизации и обработки аэрокосмической информации и снимков местности

ПК-2.1/Зн2 Требования, предъявляемые методами и алгоритмами распознавания образов к реализующим их программным средствам

Уметь:

ПК-2.1/Ум1 Планировать процессы и этапы обработки(получения) данных фотографической, оптико-электронной и других видов аэрокосмических съемок для решения определенного круга производственных и научных задач

ПК-2.1/Ум2 Формализовать высокоуровневые требования к программному обеспечению для задач распознавания образов

Владеть:

ПК-2.1/Нв1 Методами планирования аэросъемочного процесса для получения изображений с заданными параметрами

ПК-2.1/Нв2 Навыками проведения анализа требований к системам распознавания образов

ПК-2.2 Обосновывает выбор системных решений и управляет архитектурными компромиссами при проектировании программного обеспечения

Знать:

ПК-2.2/Зн1 Основы и физические принципы регистрации аэрокосмической информации о местности

ПК-2.2/Зн2 Основные модели представления данных в системах распознавания, связанные с ними принципы распознавания, основные методы и алгоритмы принятия решений в системах распознавания, принципы построения систем распознавания

Уметь:

ПК-2.2/Ум1 Осуществлять выбор аэрокосмических снимков, получаемых различными системами и комплексами дистанционного зондирования, в зависимости от решаемых практических или исследовательских задач

ПК-2.2/Ум2 Обосновывать выбор архитектурных решений при построении систем распознавания образов

ПК-2.2/Ум3 Обосновывать выбор подходящей модели описания данных и правило принятия решения, оценивать точность распознавания выбранным алгоритмом

Владеть:

ПК-2.2/Нв1 Методами сбора и оценки качества пространственной информации, имеющей значения для подготовки и реализации проектов в соответствующих сферах профессиональной деятельности

ПК-2.2/Нв2 Навыками построения автоматизированных систем и алгоритмов распознавания, оценки их эффективности применительно к решаемой прикладной задаче

ПК-2.3 Разрабатывает детальные функциональные и логические спецификации программных компонентов, включая описание алгоритмов, структур данных и интерфейсов взаимодействия

Знать:

ПК-2.3/Зн1 Основные виды и способы дистанционного зондирования и характеристики формируемых с их помощью снимков и изображений

ПК-2.3/Зн2 Методы описания алгоритмов и основные принципы построения функциональных и логических спецификаций программного обеспечения

Уметь:

ПК-2.3/Ум1 Ум1 проводить оценку фотографического качества аэрокосмических изображений и анализ соответствия его заданным в ТЗ на съемку параметрам

ПК-2.3/Ум2 Математически грамотно формулировать задачу распознавания, формализовать алгоритмы распознавания в виде пошаговых описаний

Владеть:

ПК-2.3/Нв1 Навыками оценки качественных характеристик используемой при аэросъемке фотографической аппаратуры и соответствия их решаемой задаче

ПК-2.3/Нв2 Навыками описания алгоритмов распознавания образов

2. Показатели и критерии оценивания компетенций

Планируемые результаты освоения программы	Уровень овладения	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ по уровням освоения)
ПК-2 Способен разрабатывать требования и осуществлять проектирование программного обеспечения	Повышенный	ИДК ПК-2.1 Формализует и анализирует высокоуровневые требования к программному обеспечению Знать: ПК-2.1/Зн1 Методы и средства поиска и получения, систематизации и обработки аэрокосмической информации и снимков местности ПК-2.1/Зн2 Требования, предъявляемые методами и алгоритмами распознавания образов к реализующим их программным средствам Уметь: ПК-2.1/Ум1 Планировать процессы и этапы обработки(получения) данных фотографической, оптико-электронной и других видов аэрокосмических съемок для решения определенного круга производственных и научных задач ПК-2.1/Ум2 Формализовать высокоуровневые требования к программному обеспечению для задач распознавания образов Владеть: ПК-2.1/Нв1 Методами планирования аэросъемочного процесса для получения изображений с заданными параметрами ПК-2.1/Нв2 Навыками проведения анализа требований к системам распознавания образов

			ИДК ПК-2.2 Обосновывает выбор системных решений и управляет архитектурными компромиссами при проектировании программного обеспечения Знать: ПК-2.2/Зн1 Основы и физические принципы регистрации аэрокосмической информации о местности ПК-2.2/Зн2 Основные модели представления данных в системах распознавания, связанные с ними принципы распознавания, основные методы и алгоритмы принятия решений в системах распознавания, принципы построения систем распознавания Уметь: ПК-2.2/Ум1 Осуществлять выбор аэрокосмических снимков, получаемых различными системами и комплексами дистанционного зондирования, в зависимости от решаемых практических или исследовательских задач ПК-2.2/Ум2 Обосновывать выбор архитектурных решений при построении систем распознавания образов ПК-2.2/Ум3 Обосновывать выбор подходящей модели описания данных и правило принятия решения, оценивать точность распознавания выбранным алгоритмом Владеть: ПК-2.2/Нв1 Методами сбора и оценки качества пространственной информации, имеющей значения для подготовки и реализации проектов в соответствующих сферах профессиональной деятельности ПК-2.2/Нв2 Навыками построения автоматизированных систем и алгоритмов распознавания, оценки их эффективности применительно к решаемой прикладной задаче ИДК ПК-2.3 Разрабатывает детальные функциональные и логические спецификации программных компонентов, включая описание алгоритмов, структур данных и интерфейсов взаимодействия Знать: ПК-2.3/Зн1 Основные виды и способы дистанционного зондирования и характеристики формируемых с их помощью снимков и изображений ПК-2.3/Зн2 Методы описания алгоритмов и основные принципы построения функциональных и логических спецификаций программного обеспечения

		Уметь: ПК-2.3/Ум1 Ум1 проводить оценку фотографического качества аэрокосмических изображений и анализ соответствия его заданным в ТЗ на съемку параметрам ПК-2.3/Ум2 Математически грамотно формулировать задачу распознавания, формализовать алгоритмы распознавания в виде пошаговых описаний Владеть: ПК-2.3/Нв1 Навыками оценки качественных характеристик используемой при аэросъемке фотографической аппаратуры и соответствия их решаемой задаче ПК-2.3/Нв2 Навыками описания алгоритмов распознавания образов
	Базовый	ИДК ПК-2.1 Формализует и анализирует высокоуровневые требования к программному обеспечению Знать: ПК-2.1/Зн2 Требования, предъявляемые методами и алгоритмами распознавания образов к реализующим их программным средствам ПК-2.1/Зн1 Методы и средства поиска и получения, систематизации и обработки аэрокосмической информации и снимков местности Уметь: ПК-2.1/Ум1 Планировать процессы и этапы обработки(получения) данных фотографической, оптико-электронной и других видов аэрокосмических съемок для решения определенного круга производственных и научных задач ПК-2.1/Ум2 Формализовать высокоуровневые требования к программному обеспечению для задач распознавания образов
	Базовый	ИДК ПК-2.2 Обосновывает выбор системных решений и управляет архитектурными компромиссами при проектировании программного обеспечения Знать: ПК-2.2/Зн2 Основные модели представления данных в системах распознавания, связанные с ними принципы распознавания, основные методы и алгоритмы принятия решений в системах распознавания, принципы построения систем распознавания ПК-2.2/Зн1 Основы и физические принципы регистрации аэрокосмической информации о местности Уметь: ПК-2.2/Ум3 Обосновывать выбор подходящей модели описания данных и правило принятия решения, оценивать точность распознавания выбранным алгоритмом

		ПК-2.2/Ум2 Обосновывать выбор архитектурных решений при построении систем распознавания образов ПК-2.2/Ум1 Осуществлять выбор аэрокосмических снимков, получаемых различными системами и комплексами дистанционного зондирования, в зависимости от решаемых практических или исследовательских задач ИДК ПК-2.3 Разрабатывает детальные функциональные и логические спецификации программных компонентов, включая описание алгоритмов, структур данных и интерфейсов взаимодействия Знать: ПК-2.3/Зн2 Методы описания алгоритмов и основные принципы построения функциональных и логических спецификаций программного обеспечения ПК-2.3/Зн1 Основные виды и способы дистанционного зондирования и характеристики формируемых с их помощью снимков и изображений Уметь: ПК-2.3/Ум2 Математически грамотно формулировать задачу распознавания, формализовать алгоритмы распознавания в виде пошаговых описаний ПК-2.3/Ум1 Ум1 проводить оценку фотографического качества аэрокосмических изображений и анализ соответствия его заданным в ТЗ на съемку параметрам
	Пороговый	ИДК ПК-2.1 Формализует и анализирует высокоуровневые требования к программному обеспечению Знать: ПК-2.1/Зн2 Требования, предъявляемые методами и алгоритмами распознавания образов к реализующим их программным средствам ПК-2.1/Зн1 Методы и средства поиска и получения, систематизации и обработки аэрокосмической информации и снимков местности ИДК ПК-2.2 Обосновывает выбор системных решений и управляет архитектурными компромиссами при проектировании программного обеспечения Знать: ПК-2.2/Зн2 Основные модели представления данных в системах распознавания, связанные с ними принципы распознавания, основные методы и алгоритмы принятия решений в системах распознавания, принципы построения систем распознавания ПК-2.2/Зн1 Основы и физические принципы регистрации аэрокосмической информации о местности

		ИДК ПК-2.3 Разрабатывает детальные функциональные и логические спецификации программных компонентов, включая описание алгоритмов, структур данных и интерфейсов взаимодействия Знать: ПК-2.3/Зн2 Методы описания алгоритмов и основные принципы построения функциональных и логических спецификаций программного обеспечения ПК-2.3/Зн1 Основные виды и способы дистанционного зондирования и характеристики формируемых с их помощью снимков и изображений

3. Шкала оценивания

Оценка	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ)
Отлично	ПК-2.1 Формализует и анализирует высокоуровневые требования к программному обеспечению ПК-2.1/Зн1 Методы и средства поиска и получения, систематизации и обработки аэрокосмической информации и снимков местности ПК-2.1/Зн2 Требования, предъявляемые методами и алгоритмами распознавания образов к реализующим их программным средствам ПК-2.1/Ум1 Планировать процессы и этапы обработки(получения) данных фотографической, оптико-электронной и других видов аэрокосмических съемок для решения определенного круга производственных и научных задач ПК-2.1/Ум2 Формализовать высокоуровневые требования к программному обеспечению для задач распознавания образов ПК-2.1/Нв1 Методами планирования аэросъемочного процесса для получения изображений с заданными параметрами ПК-2.1/Нв2 Навыками проведения анализа требований к системам распознавания образов

	ПК-2.2 Обосновывает выбор системных решений и управляет архитектурными компромиссами при проектировании программного обеспечения ПК-2.2/Зн1 Основы и физические принципы регистрации аэрокосмической информации о местности ПК-2.2/Зн2 Основные модели представления данных в системах распознавания, связанные с ними принципы распознавания, основные методы и алгоритмы принятия решений в системах распознавания, принципы построения систем распознавания ПК-2.2/Ум1 Осуществлять выбор аэрокосмических снимков, получаемых различными системами и комплексами дистанционного зондирования, в зависимости от решаемых практических или исследовательских задач ПК-2.2/Ум2 Обосновывать выбор архитектурных решений при построении систем распознавания образов ПК-2.2/Ум3 Обосновывать выбор подходящей модели описания данных и правило принятия решения, оценивать точность распознавания выбранным алгоритмом ПК-2.2/Нв1 Методами сбора и оценки качества пространственной информации, имеющей значения для подготовки и реализации проектов в соответствующих сферах профессиональной деятельности ПК-2.2/Нв2 Навыками построения автоматизированных систем и алгоритмов распознавания, оценки их эффективности применительно к решаемой прикладной задаче ПК-2.3 Разрабатывает детальные функциональные и логические спецификации программных компонентов, включая описание алгоритмов, структур данных и интерфейсов взаимодействия ПК-2.3/Зн1 Основные виды и способы дистанционного зондирования и характеристики формируемых с их помощью снимков и изображений ПК-2.3/Зн2 Методы описания алгоритмов и основные принципы построения функциональных и логических спецификаций программного обеспечения ПК-2.3/Ум1 Ум1 проводить оценку фотографического качества аэрокосмических изображений и анализ соответствия его заданным в ТЗ на съемку параметрам ПК-2.3/Ум2 Математически грамотно формулировать задачу распознавания, формализовать алгоритмы распознавания в виде пошаговых описаний ПК-2.3/Нв1 Навыками оценки качественных характеристик используемой при аэросъемке фотографической аппаратуры и соответствия их решаемой задаче ПК-2.3/Нв2 Навыками описания алгоритмов распознавания образов
Хорошо	ПК-2.1 Формализует и анализирует высокоуровневые требования к программному обеспечению ПК-2.1/Зн1 Методы и средства поиска и получения, систематизации и обработки аэрокосмической информации и снимков местности ПК-2.1/Зн2 Требования, предъявляемые методами и алгоритмами распознавания образов к реализующим их программным средствам ПК-2.1/Ум1 Планировать процессы и этапы обработки(получения) данных фотографической, оптико-электронной и других видов аэрокосмических съемок для решения определенного круга производственных и научных задач ПК-2.1/Ум2 Формализовать высокоуровневые требования к программному обеспечению для задач распознавания образов

	ПК-2.2 Обосновывает выбор системных решений и управляет архитектурными компромиссами при проектировании программного обеспечения ПК-2.2/Зн1 Основы и физические принципы регистрации аэрокосмической информации о местности ПК-2.2/Зн2 Основные модели представления данных в системах распознавания, связанные с ними принципы распознавания, основные методы и алгоритмы принятия решений в системах распознавания, принципы построения систем распознавания ПК-2.2/Ум1 Осуществлять выбор аэрокосмических снимков, получаемых различными системами и комплексами дистанционного зондирования, в зависимости от решаемых практических или исследовательских задач ПК-2.2/Ум2 Обосновывать выбор архитектурных решений при построении систем распознавания образов ПК-2.2/Ум3 Обосновывать выбор подходящей модели описания данных и правило принятия решения, оценивать точность распознавания выбранным алгоритмом ПК-2.3 Разрабатывает детальные функциональные и логические спецификации программных компонентов, включая описание алгоритмов, структур данных и интерфейсов взаимодействия ПК-2.3/Зн1 Основные виды и способы дистанционного зондирования и характеристики формируемых с их помощью снимков и изображений ПК-2.3/Зн2 Методы описания алгоритмов и основные принципы построения функциональных и логических спецификаций программного обеспечения ПК-2.3/Ум1 Ум1 проводить оценку фотографического качества аэрокосмических изображений и анализ соответствия его заданным в ТЗ на съемку параметрам ПК-2.3/Ум2 Математически грамотно формулировать задачу распознавания, формализовать алгоритмы распознавания в виде пошаговых описаний
Удовлетворительно	ПК-2.1 Формализует и анализирует высокоуровневые требования к программному обеспечению ПК-2.1/Зн1 Методы и средства поиска и получения, систематизации и обработки аэрокосмической информации и снимков местности ПК-2.1/Зн2 Требования, предъявляемые методами и алгоритмами распознавания образов к реализующим их программным средствам ПК-2.2 Обосновывает выбор системных решений и управляет архитектурными компромиссами при проектировании программного обеспечения ПК-2.2/Зн1 Основы и физические принципы регистрации аэрокосмической информации о местности ПК-2.2/Зн2 Основные модели представления данных в системах распознавания, связанные с ними принципы распознавания, основные методы и алгоритмы принятия решений в системах распознавания, принципы построения систем распознавания ПК-2.3 Разрабатывает детальные функциональные и логические спецификации программных компонентов, включая описание алгоритмов, структур данных и интерфейсов взаимодействия ПК-2.3/Зн1 Основные виды и способы дистанционного зондирования и характеристики формируемых с их помощью снимков и изображений ПК-2.3/Зн2 Методы описания алгоритмов и основные принципы построения функциональных и логических спецификаций программного обеспечения
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	Зачет с оценкой

№ п/п	Наименование раздела	Контролируемые ИДК	Вид контроля/ используемые оценочные материалы	
			Текущий	Промежут. аттестация
1	Базовые математические вычисления в Python	ПК-2.1 ПК-2.3	Просмотр выполненных работ	Зачет с оценкой
2	Численные вычисления с NumPy	ПК-2.1 ПК-2.3	Просмотр выполненных работ	Зачет с оценкой
3	Визуализация данных на графиках	ПК-2.1 ПК-2.3	Просмотр выполненных работ	Зачет с оценкой
4	Обработка и анализ табличных данных	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Просмотр выполненных работ	Зачет с оценкой
5	Работа с электронными таблицами и оптимизация	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Просмотр выполненных работ	Зачет с оценкой
6	Символьные вычисления в библиотеке SymPy	ПК-2.1 ПК-2.3	Просмотр выполненных работ	Зачет с оценкой
7	Автоматизация вычислений и генерации отчетов	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Просмотр выполненных работ	Зачет с оценкой
8	Научные вычисления с SciPy	ПК-2.1 ПК-2.3	Просмотр выполненных работ	Зачет с оценкой
9	Обработка сигналов и спектральный анализ	ПК-2.1 ПК-2.3	Просмотр выполненных работ	Зачет с оценкой
10	Разработка веб-сервиса для математических вычислений	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Просмотр выполненных работ	Зачет с оценкой

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: Зачет с оценкой, 2 семестр.

Дифференцированный зачет по дисциплине проводится в форме тестирования с целью итоговой оценки освоенных знаний и компетенций.

Форма и критерии оценки доводятся до сведения студентов преподавателем до начала зачета. 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 на основании количества правильных ответов. Для получения оценки «отлично» необходимо верно ответить на 90-100% вопросов, что соответствует 18-20 правильным ответам. Оценка «хорошо» ставится за 70-89% правильных ответов (14-17), в то время как для оценки «удовлетворительно» достаточно показать результат в 55-69% (11-13 правильных ответа). Результат ниже 55% правильных ответов признается неудовлетворительным.

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Базовые математические вычисления в Python
Контролируемые ИДК: ПК-2.1 ПК-2.3

Тема 1.1. Стандартный модуль math
Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Тема 1.2. Модуль cmath для комплексных чисел
Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Тема 1.3. Модули decimal и fractions
Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Раздел 2. Численные вычисления с NumPy
Контролируемые ИДК: ПК-2.1 ПК-2.3

Тема 2.1. Основы работы с массивами NumPy
Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Тема 2.2. Математические операции в NumPy
Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Тема 2.3. Линейная алгебра в NumPy
Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Раздел 3. Визуализация данных на графиках
Контролируемые ИДК: ПК-2.1 ПК-2.3

Тема 3.1. Библиотека Matplotlib
Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Тема 3.2. Интерактивная визуализация с Plotly
Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Тема 3.3. Специализированная визуализация
Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Раздел 4. Обработка и анализ табличных данных

Контролируемые ИДК: ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3

Тема 4.1. Основы работы с Pandas
Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Тема 4.2. Преобразование и агрегация данных
Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Тема 4.3. Статистический анализ в Pandas
Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Раздел 5. Работа с электронными таблицами и оптимизация
Контролируемые ИДК: ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3

Тема 5.1. Интеграция с Excel
Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Тема 5.2. Многопоточная и многопроцессорная оптимизация
Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Тема 5.3. Генераторы и итераторы для обработки больших данных
Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Раздел 6. Символьные вычисления в библиотеке SymPy
Контролируемые ИДК: ПК-2.1 ПК-2.3

Тема 6.1. Основы символьной математики
Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Тема 6.2. Математический анализ в SymPy
Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Тема 6.3. Линейная алгебра и дискретная математика
Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Раздел 7. Автоматизация вычислений и генерации отчетов
Контролируемые ИДК: ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3

Тема 7.1. Автоматизированное формирование отчетов
Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Тема 7.2. Интеграция и автоматизация рабочих процессов
Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Раздел 8. Научные вычисления с SciPy
Контролируемые ИДК: ПК-2.1 ПК-2.3

Тема 8.1. Численные методы оптимизации
Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Тема 8.2. Интерполяция и аппроксимация

Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Тема 8.3. Численное интегрирование и ОДУ
Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Раздел 9. Обработка сигналов и спектральный анализ
Контролируемые ИДК: ПК-2.1 ПК-2.3

Тема 9.1. Генерация и анализ сигналов
Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Тема 9.2. Преобразования Фурье
Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Раздел 10. Разработка веб-сервиса для математических вычислений
Контролируемые ИДК: ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3

Тема 10.1. Создание REST API для вычислительных сервисов
Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Тема 10.2. Веб-интерфейсы для математических приложений
Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

2 семестр, Зачет с оценкой
Контролируемые ИДК: ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
Вопросы/Задания:

1. Какая константа из модуля math представляет отношение длины окружности к её радиусу (2π)?

2. Как называется набор правил NumPy, позволяющий выполнять поэлементные операции над массивами разной формы без явного приведения их к одинаковому размеру?

3. Матрица A имеет форму (3, 4), матрица B – форму (4, 2). Какую форму (shape) будет иметь результат матричного умножения A @ B?

4. Дополните предложение термином:
Функция _____ библиотеки SymPy используется для вычисления производной символьного выражения.

5. Дополните предложение термином:
Модуль _____ обеспечивает точные десятичные вычисления с настраиваемой точностью и корректным округлением, что делает его предпочтительным для финансовых расчётов, в отличие от обычного типа float.

6. Опишите принципиальное различие символьных вычислений в библиотеке SymPy и численных вычислений в библиотеках NumPy/SciPy: в чём заключается разница в представлении результата и в каких задачах предпочтителен каждый из подходов.

7. Опишите, что делает ключевое слово yield в функции Python, и объясните, чем оно принципиально отличается от оператора return.

8. Раскройте содержание метода наименьших квадратов в контексте аппроксимации данных: дайте определение, поясните, что именно минимизируется, и объясните различие между интерполяцией и аппроксимацией функции.

9. Опишите принцип быстрого преобразования Фурье (БПФ, FFT) в контексте спектрального анализа сигналов: дайте определение, поясните, что представляет собой полученный в результате спектр, и приведите пример практической задачи, для решения которой используется такой анализ.

10. Дайте определение параллельной обработки данных с использованием модулей threading и multiprocessing в Python, поясните принципиальное различие между потоками (threads) и процессами (processes) как единицами параллелизма.

11. Расположите этапы решения системы линейных алгебраических уравнений средствами numpy.linalg в правильной последовательности.

1. Формирование матрицы коэффициентов A и вектора правых частей b системы уравнений.
2. Проверка невырожденности матрицы A (например, через вычисление определителя).
3. Импорт модуля numpy.linalg.
4. Вызов функции numpy.linalg.solve(A, b) для нахождения вектора решений.
5. Интерпретация полученного вектора решений в контексте исходной задачи.

12. Расположите этапы группировки и агрегации данных в Pandas методом groupby() в правильной последовательности.

1. Применение агрегирующей функции (например, mean() или sum()) к сгруппированным данным.
2. Получение итогового DataFrame или Series со значением агрегата для каждой группы.
3. Вызов метода groupby() с указанием столбца (или столбцов), по которому производится группировка.
4. Загрузка исходных табличных данных в объект DataFrame.

13. Расположите этапы создания и развёртывания REST API для вычислительного сервиса на FastAPI в правильной последовательности.

1. Запуск приложения на сервере (например, через ASGI-сервер uvicorn).
2. Возврат результата вычисления в виде ответа сервера.
3. Определение конечной точки (endpoint) с указанием маршрута и метода запроса.
4. Создание экземпляра приложения FastAPI.
5. Валидация входных данных запроса.
6. Реализация функции-обработчика, выполняющей нужные вычисления.

14. Расположите этапы численного интегрирования функции методом квадратур с использованием scipy.integrate.quad() в правильной последовательности.

1. Вызов функции quad() с передачей подынтегральной функции и пределов интегрирования.
2. Получение приближённого значения интеграла и оценки погрешности вычисления.
3. Определение подынтегральной функции в виде Python-функции.

15. Расположите этапы упрощения и вычисления производной символьного выражения средствами SymPy в правильной последовательности.

1. Вычисление производной выражения функцией diff().
2. Упрощение полученного результата функцией simplify().
3. Создание символьной переменной функцией symbols().
4. Определение символьного выражения с использованием созданной переменной.

16. Установите соответствие между модулем стандартной библиотеки Python для работы с числами и его назначением.

Math - Арифметические и математические функции для комплексных чисел
cmath - Тригонометрические, логарифмические и другие математические функции для вещественных чисел
decimal - Точное представление и арифметика рациональных чисел (обыкновенных дробей)

fractions - Точные десятичные вычисления с настраиваемой точностью округления

17. Установите соответствие между библиотекой визуализации и её отличительной особенностью.

Matplotlib - Построение интерактивных графиков, включая анимации и дашборды (Dash)
Plotly - Специализация на статистических графиках, построенных поверх Matplotlib
Seaborn - Базовая архитектура на объектах Figure и Axes, построение статических 2D/3D графиков

18. Установите соответствие между библиотекой для работы с Excel-файлами (или отчётами) и её назначением.

Openpyxl - Программная генерация документов Word
ReportLab - Чтение и запись файлов формата .xlsx, форматирование ячеек и работа с несколькими листами
python-docx - Программная генерация PDF-документов

19. Установите соответствие между функцией NumPy/numpy.linalg и выполняемым ею действием.

Reshape() - Вычисляет собственные значения и собственные векторы матрицы
solve() - Изменяет форму массива без изменения его данных
eig() - Вычисляет определитель матрицы
det() - Находит решение системы линейных алгебраических уравнений

20. Установите соответствие между функцией Pandas для объединения данных и способом её работы.

Concat() - Строит сводную таблицу, агрегируя значения по выбранным строкам и столбцам
merge() - Объединяет несколько DataFrame друг с другом по вертикали или горизонтали без учёта значений ключевых столбцов
pivot_table() - Объединяет два DataFrame по значению общего ключевого столбца (аналог SQL JOIN)