Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Макаренко Елена Николаевна
Должность: Ректор
Дата подписания: 30.08.2026 10:45:19
Уникальный программный ключ:
c098bc0c1041cb2a4cf926cf171d6715d99a6ae00adc8e27b55cbe1e2dbd7c78

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)»

УТВЕРЖДАЮ
Начальник
учебно-методического управления
Т.К. Платонова
«25» мая 2026 г.

Рабочая программа дисциплины
Инструменты и библиотеки языка Python

Направление подготовки
01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль) программы бакалавриата
01.03.02.02 Математическое и программное обеспечение систем искусственного интеллекта

Для набора 2026 года

Квалификация
Бакалавр

КАФЕДРА **Прикладная математика и технологии искусственного интеллекта**

Распределение часов дисциплины по семестрам / курсам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**2 (1.2)**		**3 (2.1)**		Итого	
Недель	16		16 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16	32	32
Лабораторные	16	16	32	32	48	48
Итого ауд.	32	32	48	48	80	80
Контактная работа	32	32	48	48	80	80
Сам. работа	40	40	60	60	100	100
Часы на контроль			36	36	36	36
Итого	72	72	144	144	216	216

ОСНОВАНИЕ

Учебный план утвержден учёным советом Университета (протокол № 9 от 03.03.2026 г.).

Программу составил(и): доцент, Бухов Никита Витальевич

Зав. кафедрой: д.э.н., доцент Ю.Г. Чернышева

Методический совет: д.э.н., профессор Е.Н. Тищенко

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности, использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности

ОПК-2. Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач

ОПК-3. Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности

ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

ПК-1. Способен собирать данные, исследовать и разрабатывать математические модели и методы, алгоритмы и программное обеспечение по тематике проводимых научно-исследовательских проектов

ОПК-5. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

базовые понятия математики и информатики, необходимые для освоения современных языков программирования и применения их на практике (соотнесено с индикатором ОПК-1.1)
классические методы математического моделирования (соотнесено с индикатором ОПК-2.1)
основные инструменты Python для реализации построенных математических моделей (соотнесено с индикатором ОПК-3.1)
принципы работы современных информационных технологий (соотнесено с индикатором ОПК-4.1)
способы сбора и обработки данных различных типов, необходимых для решения прикладных задач (соотнесено с индикатором ПК-1.1)
основные средства и методы анализа данных (соотнесено с индикатором ОПК-5.1)

Уметь:

применять знания базовые знания математики для использования их в профессиональной деятельности (соотнесено с индикатором ОПК-1.2)
адаптировать существующие математические методы к решению актуальных прикладных задач (соотнесено с индикатором ОПК-2.2)
модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности (соотнесено с индикатором ОПК-3.2)
использовать инструменты и библиотеки Python для решения задач профессиональной деятельности (соотнесено с индикатором ОПК-4.2)
использовать библиотеки Python для обработки и анализа данных разных типов для решения задач профессиональной деятельности (соотнесено с индикатором ПК-1.2)
собирать, обрабатывать и интерпретировать данные по проводимому научному исследованию, используя инструменты Python (соотнесено с индикатором ОПК-5.2)

Владеть:

навыками повышения своей квалификации и мастерства, используя фундаментальные знания, полученные в области математических наук (соотнесено с индикатором ОПК-1.3)
навыками повышения своей квалификации и мастерства, используя знания алгоритмов решения прикладных задач с помощью Python (соотнесено с индикатором ОПК-2.3)
навыками применения библиотек Python для реализации модифицированных математических методов (соотнесено с индикатором ОПК-3.3)
навыками работы с современными программными средствами для решения прикладных задач (соотнесено с индикатором ОПК-4.3)
навыками применения библиотек Python для обработки и анализа данных различных типов (соотнесено с индикатором ПК-1.3)
навыками формирования адекватных выводов по результатам проведенных исследований (соотнесено с индикатором ОПК-5.3)

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Основы языка Python

№	Наименование темы, краткое содержание	Вид занятия / работы / форма ПА	Семестр / Курс	Количество часов	Компетенции
1.1	Тема 1.1. Синтаксис языка Python Интерфейс. Семантика языка Python. Типы данных. Встроенные	Лекционные занятия	2	2	ОПК-1 ОПК-2

	функции				ОПК-3 ОПК-4 ПК-1 ОПК-5
1.2	Тема 1.1. Синтаксис языка Python Интерфейс. Семантика языка Python. Типы данных. Встроенные функции	Лабораторные занятия	2	2	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ПК-1 ОПК-5
1.3	Тема 1.1. Синтаксис языка Python Интерфейс. Семантика языка Python. Типы данных. Встроенные функции	Самостоятельная работа	2	5	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ПК-1 ОПК-5
1.4	Тема 1.2. Оператор ветвления, операторы цикла Условная инструкция if-elif-else. Циклы for и while, операторы break и continue.	Лекционные занятия	2	2	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ПК-1 ОПК-5
1.5	Тема 1.2. Оператор ветвления, операторы цикла Условная инструкция if-elif-else. Циклы for и while, операторы break и continue.	Лабораторные занятия	2	2	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ПК-1 ОПК-5
1.6	Тема 1.2. Оператор ветвления, операторы цикла Условная инструкция if-elif-else. Циклы for и while, операторы break и continue.	Самостоятельная работа	2	5	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ПК-1 ОПК-5
1.7	Тема 1.3. Структуры данных в Python Множества, списки, строки, словари. Функции для работы с различными структурами.	Лекционные занятия	2	2	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ПК-1 ОПК-5
1.8	Тема 1.3. Структуры данных в Python Множества, списки, строки, словари. Функции для работы с различными структурами.	Лабораторные занятия	2	2	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ПК-1 ОПК-5
1.9	Тема 1.3. Структуры данных в Python Множества, списки, строки, словари. Функции для работы с различными структурами.	Самостоятельная работа	2	10	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ПК-1 ОПК-5
1.10	Тема 1.4. Функции и их аргументы Аргументы функции. Создание функций.Локальные и глобальные переменные Рекурсия. Анонимные функции.	Лекционные занятия	2	2	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ПК-1 ОПК-5
1.11	Тема 1.4. Функции и их аргументы Аргументы функции. Создание функций.Локальные и глобальные переменные Рекурсия. Анонимные функции.	Лабораторные занятия	2	2	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ПК-1 ОПК-5
1.12	Тема 1.4. Функции и их аргументы Аргументы функции. Создание функций.Локальные и глобальные переменные Рекурсия. Анонимные функции.	Самостоятельная работа	2	7	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ПК-1 ОПК-5
1.13	Тема 1.5. Исключения в Python. Файлы. Конструкция try - except для обработки исключений. Инструкции finally и else. Работа с файлами.	Лекционные занятия	2	2	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ПК-1

					ОПК-5
1.14	Тема 1.5. Исключения в Python. Файлы. Конструкция try - except для обработки исключений. Инструкции finally и else. Работа с файлами.	Лабораторные занятия	2	2	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ПК-1 ОПК-5
1.15	Тема 1.5. Исключения в Python. Файлы. Конструкция try - except для обработки исключений. Инструкции finally и else. Работа с файлами.	Самостоятельная работа	2	2	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ПК-1 ОПК-5

Раздел 2. Интерактивные вычисления и среда разработки

№	Наименование темы, краткое содержание	Вид занятия / работы / форма ПА	Семестр / Курс	Количество часов	Компетенции
2.1	Тема 2.1.Основы IPython IPython.Интроспекция.Прерывание.выполняемой.программы. Исполнение кода из буфера обмена. Магические команды.	Лекционные занятия	2	2	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ПК-1 ОПК-5
2.2	Тема 2.1.Основы IPython IPython.Интроспекция.Прерывание.выполняемой.программы. Исполнение кода из буфера обмена. Магические команды	Лабораторные занятия	2	2	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ПК-1 ОПК-5
2.3	Тема 2.1.Основы IPython IPython.Интроспекция.Прерывание.выполняемой.программы. Исполнение кода из буфера обмена. Магические команды	Самостоятельная работа	2	3	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ПК-1 ОПК-5
2.4	Тема 2.2. Взаимодействие с операционной системой Команды IPython, относящиеся к операционной системе . Команды оболочки и псевдонимы. Закладки на каталоги.	Лекционные занятия	2	2	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ПК-1 ОПК-5
2.5	Тема 2.2. Взаимодействие с операционной системой Команды IPython, относящиеся к операционной системе . Команды оболочки и псевдонимы. Закладки на каталоги.	Лабораторные занятия	2	2	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ПК-1 ОПК-5
2.6	Тема 2.2. Взаимодействие с операционной системой Команды IPython, относящиеся к операционной системе . Команды оболочки и псевдонимы. Закладки на каталоги.	Самостоятельная работа	2	3	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ПК-1 ОПК-5
2.7	Тема 2.3 Средства разработки программ. Интерактивный отладчик. Команды отладчика IPython.Хронометраж программы. Профилирование функции.	Лекционные занятия	2	2	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ПК-1 ОПК-5
2.8	Тема 2.3 Средства разработки программ. Интерактивный отладчик. Команды отладчика IPython.Хронометраж программы. Профилирование функции.	Лабораторные занятия	2	2	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ПК-1 ОПК-5
2.9	Тема 2.3 Средства разработки программ. Интерактивный отладчик. Команды отладчика IPython.Хронометраж программы. Профилирование функции.	Самостоятельная работа	2	5	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ПК-1 ОПК-5
2.10	Подготовка к промежуточной аттестации	Зачет	2	0	ОПК-1 ОПК-2

					ОПК-3 ОПК-4 ПК-1 ОПК-5
Раздел 3. Библиотеки языка Python					
№	**Наименование темы, краткое содержание**	**Вид занятия / работы / форма ПА**	**Семестр / Курс**	**Количество часов**	**Компетенции**
3.1	Тема 3.1. Основы NumPy Массивы. Массивы и векторные вычисления. Поэлементные операции над массивами.	Лекционные занятия	3	2	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ПК-1 ОПК-5
3.2	Тема 3.1. Основы NumPy Массивы. Массивы и векторные вычисления. Поэлементные операции над массивами.	Лабораторные занятия	3	4	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ПК-1 ОПК-5
3.3	Тема 3.1. Основы NumPy Массивы. Массивы и векторные вычисления. Поэлементные операции над массивами.	Самостоятельная работа	3	10	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ПК-1 ОПК-5
3.4	Тема 3.2. NumPy: Обработка данных с применением массивов. Запись логических условий в виде операций с массивами. Статистические методы массива.Файловый ввод-вывод массивов.	Лекционные занятия	3	2	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ПК-1 ОПК-5
3.5	Тема 3.2. NumPy: Обработка данных с применением массивов. Запись логических условий в виде операций с массивами. Статистические методы массива.Файловый ввод-вывод массивов.	Лабораторные занятия	3	4	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ПК-1 ОПК-5
3.6	Тема 3.2. NumPy: Обработка данных с применением массивов. Запись логических условий в виде операций с массивами. Статистические методы массива.Файловый ввод-вывод массивов.	Самостоятельная работа	3	8	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ПК-1 ОПК-5
3.7	Тема 3.3 Выполнение арифметических операций над массивами разной формы (укладывание) в NumPy. Правило укладывания. Укладывание по другим осям.Установка элементов массива с помощью укладывания.	Лекционные занятия	3	2	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ПК-1 ОПК-5
3.8	Тема 3.3 Выполнение арифметических операций над массивами разной формы (укладывание) в NumPy. Правило укладывания. Укладывание по другим осям.Установка элементов массива с помощью укладывания.	Лабораторные занятия	3	4	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ПК-1 ОПК-5
3.9	Тема 3.3 Выполнение арифметических операций над массивами разной формы (укладывание) в NumPy. Правило укладывания. Укладывание по другим осям.Установка элементов массива с помощью укладывания.	Самостоятельная работа	3	8	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ПК-1 ОПК-5
3.10	Тема 3.4 Библиотека Pandas. Объект DataFrame. Индексы. Переиндексация. Фильтрация. Арифметические операции и выравнивание данных. Описательные и сводные статистики.	Лекционные занятия	3	2	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ПК-1 ОПК-5
3.11	Тема 3.4 Библиотека Pandas. Объект DataFrame. Индексы. Переиндексация. Фильтрация. Арифметические операции и выравнивание данных. Описательные и сводные статистики.	Лабораторные занятия	3	4	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ПК-1

					ОПК-5
3.12	Тема 3.4 Библиотека Pandas. Объект DataFrame. Индексы. Переиндексация. Фильтрация. Арифметические операции и выравнивание данных. Описательные и сводные статистики.	Самостоятельная работа	3	8	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ПК-1 ОПК-5
3.13	Тема 3.5 Библиотека Matplotlib. Построение графиков и визуализация. Рисунки и подграфики. Форматирование графиков. Конфигурирование Matplotlib. Построение графиков в Pandas.	Лекционные занятия	3	2	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ПК-1 ОПК-5
3.14	Тема 3.5 Библиотека Matplotlib. Построение графиков и визуализация. Рисунки и подграфики. Форматирование графиков. Конфигурирование Matplotlib. Построение графиков в Pandas.	Лабораторные занятия	3	4	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ПК-1 ОПК-5
3.15	Тема 3.5 Библиотека Matplotlib. Построение графиков и визуализация. Рисунки и подграфики. Форматирование графиков. Конфигурирование Matplotlib. Построение графиков в Pandas.	Самостоятельная работа	3	8	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ПК-1 ОПК-5

Раздел 4. Переформатирование данных

№	Наименование темы, краткое содержание	Вид занятия / работы / форма ПА	Семестр / Курс	Количество часов	Компетенции
4.1	Тема 4.1 Комбинирование и слияние наборов данных. Слияние объектов DataFrame как в базах данных. Слияние по индексу.Комбинирование перекрывающихся данных. Изменение формы и поворот. Изменение формы с помощью иерархического индексирования.	Лекционные занятия	3	2	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ПК-1 ОПК-5
4.2	Тема 4.1 Комбинирование и слияние наборов данных. Слияние объектов DataFrame как в базах данных. Слияние по индексу.Комбинирование перекрывающихся данных. Изменение формы и поворот. Изменение формы с помощью иерархического индексирования.	Лабораторные занятия	3	4	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ПК-1 ОПК-5
4.3	Тема 4.1 Комбинирование и слияние наборов данных. Слияние объектов DataFrame как в базах данных. Слияние по индексу.Комбинирование перекрывающихся данных. Изменение формы и поворот. Изменение формы с помощью иерархического индексирования.	Самостоятельная работа	3	6	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ПК-1 ОПК-5
4.4	Тема 4.2 Преобразование данных Устранение дубликатов. Преобразование данных с помощью функции или отображения. Замена значений. Дискретизация и раскладывание.Перестановки и случайная выборка.	Лекционные занятия	3	2	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ПК-1 ОПК-5
4.5	Тема 4.2 Преобразование данных Устранение дубликатов. Преобразование данных с помощью функции или отображения. Замена значений. Дискретизация и раскладывание.Перестановки и случайная выборка.	Лабораторные занятия	3	4	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ПК-1 ОПК-5
4.6	Тема 4.2 Преобразование данных Устранение дубликатов. Преобразование данных с помощью функции или отображения. Замена значений. Дискретизация и раскладывание.Перестановки и случайная выборка.	Самостоятельная работа	3	6	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ПК-1 ОПК-5
4.7	Тема 4.3 Обработка строк и текста. Методы строковых объектов. Регулярные выражения. Векторные строковые функции в Pandas.	Лекционные занятия	3	2	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ПК-1 ОПК-5
4.8	Тема 4.3 Обработка строк и текста. Методы строковых объектов. Регулярные выражения. Векторные	Лабораторные занятия	3	4	ОПК-1 ОПК-2

	строковые функции в Pandas.				ОПК-3 ОПК-4 ПК-1 ОПК-5
4.9	Тема 4.3 Обработка строк и текста. Методы строковых объектов. Регулярные выражения. Векторные строковые функции в Pandas.	Самостоятельная работа	3	6	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ПК-1 ОПК-5
4.10	Подготовка к промежуточной аттестации	Экзамен	3	36	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ПК-1 ОПК-5

4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Структура и содержание фонда оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Учебные, научные и методические издания

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Библиотека / Количество
1		Журнал "Вопросы статистики"		Читальный зал РГЭУ (РИНХ)
2	Северенс Ч.	Введение в программирование на Python: учебное пособие	Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
3	Буйначев, С. К., Боклаг, Н. Ю., Песин, Ю. В.	Основы программирования на языке Python: учебное пособие	Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014	ЭБС «IPR SMART»
4	Воробьев Г. А.	Основы программирования на Python: учебно-методическое пособие	Липецк: Липецкий государственный педагогический университет им. П.П. Семенова-Тян-Шанского, 2022	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»

5.2. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

ИСС "Гарант" https://internet.garant.ru
База данных данных Федеральной службы государственной статистики (Росстат) https://rosstat.gov.ru/
База данных данных Центрального банка Российской Федерации (Банка России) https://www.cbr.ru/

5.3. Перечень программного обеспечения

Операционная система РЕД ОС
IDLE (Python) (свободная лицензия)
Python (свободная лицензия)
Свободно распространяемый офисный пакет LibreOffice

5.4. Учебно-методические материалы для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости по заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья учебно-методические материалы предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям здоровья и восприятия информации. Для лиц с нарушениями зрения: в форме аудиофайла; в печатной форме увеличенным шрифтом. Для лиц с нарушениями слуха: в форме электронного документа; в печатной форме. Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в форме электронного документа; в печатной форме.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Помещения для всех видов работ, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения:
- столы, стулья;
- персональный компьютер / ноутбук (переносной);
- проектор;

- экран / интерактивная доска.
Лабораторные занятия проводятся в компьютерных классах, рабочие места в которых оборудованы необходимыми лицензионными и/или свободно распространяемыми программными средствами и выходом в Интернет, и/или в специализированных лабораториях, предусмотренных образовательной программой.
Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические указания по освоению дисциплины представлены в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1

Фонд оценочных средств

1 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

1.1 Показатели и критерии оценивания компетенций:

ЗУН, составляющие компетенцию	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Средства оценивания
ОПК-1: Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности			
Знать базовые понятия математики и информатики, необходимые для освоения современных языков программирования и применения их на практике	Формулирует ответы на вопросы собеседования, экзамена и зачета по основным типам данных и инструменты Python	Полнота и содержательность ответа, умение использовать знание фундаментальных понятий и теорем из изученных разделов математики	Вопросы к зачету, вопросы к экзамену, собеседование (семестр 2, 3), лабораторные задания (семестр 2, 3)
Уметь применять знания базовые знания математики для использования их в профессиональной деятельности	Выполняет лабораторные задания	Правильность и четкость работы созданных программных решений	Вопросы к зачету, вопросы к экзамену, собеседование (семестр 2, 3), лабораторные задания (семестр 2, 3)
Владеть навыками повышения своей квалификации и мастерства, используя фундаментальные знания, полученные в области математических наук	Выполняет лабораторные задания, формулирует ответы на вопросы собеседования	Объем выполненных лабораторных заданий. Навыки использования знаний из смежных разделов математики при решении практических задач	Вопросы к зачету, вопросы к экзамену, собеседование (семестр 2, 3), лабораторные задания (семестр 2, 3)
ОПК-2: Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач			
Знать классические методы математического моделирования	Формулирует ответы на вопросы собеседования, экзамена и зачета по основным приемам реализации классических математических моделей в Python	Полнота и содержательность ответа, умение использовать инструменты Python при решении задач	Вопросы к зачету, вопросы к экзамену, собеседование (семестр 2, 3), лабораторные задания (семестр 2, 3)
Уметь адаптировать существующие математические методы к решению актуальных прикладных задач	Выполняет лабораторные задания	Правильность и четкость разработанных программ с использованием известных алгоритмов	Вопросы к зачету, вопросы к экзамену, собеседование (семестр 2, 3), лабораторные задания (семестр 2, 3)
Владеть навыками повышения своей квалификации и мастерства, используя знания алгоритмов решения прикладных задач с помощью Python	Выполняет лабораторные задания, формулирует ответы на вопросы собеседования	Объем выполненных лабораторных работ. Навыки разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	Вопросы к зачету, вопросы к экзамену, собеседование (семестр 2, 3), лабораторные задания (семестр 2, 3)
ОПК-3: Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности			
Знать основные инструменты Python для реализации построенных математических моделей	Формулирует ответы на вопросы собеседования, экзамена и зачета по инструментам Python, в том числе пакетам для работы с математическими моделями	Полнота и содержательность ответа, умение использовать инструменты Python при модификации классических математических моделей	Вопросы к зачету, вопросы к экзамену, собеседование (семестр 2, 3), лабораторные задания (семестр 2, 3)
Уметь модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности	Выполняет лабораторные задания	Правильность и четкость разработанных программ с использованием известных алгоритмов	Вопросы к зачету, вопросы к экзамену, собеседование (семестр 2, 3), лабораторные задания (семестр 2, 3)
Владеть навыками применения библиотек Python для реализации модифицированных математических методов	Выполняет лабораторные задания, формулирует ответы на вопросы собеседования	Объем выполненных лабораторных работ. Навыки модификации классических математических моделей.	Вопросы к зачету, вопросы к экзамену, собеседование (семестр 2, 3), лабораторные задания (семестр 2, 3)
ОПК-4: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности			
Знать принципы работы современных информационных технологий	Формулирует ответы на вопросы собеседования, экзамена и зачета по основным инструментам Python для решения математических задач	Правильность и полнота использования возможностей Python	Вопросы к зачету, вопросы к экзамену, собеседование (семестр 2, 3), лабораторные задания (семестр 2, 3)

Уметь использовать инструменты и библиотеки Python для решения задач профессиональной деятельности	Выполняет лабораторные задания	Четкость выполнения поставленных задач, корректность использования инструментов Python	Вопросы к зачету, вопросы к экзамену, собеседование (семестр 2, 3), лабораторные задания (семестр 2, 3)
Владеть навыками работы с современными программными средствами для решения прикладных задач	Выполняет лабораторные задания, формулирует ответы на вопросы собеседования	Обоснованность использованных инструментов Python, правильность работы составленной программы.	Вопросы к зачету, вопросы к экзамену, собеседование (семестр 2, 3), лабораторные задания (семестр 2, 3)
ПК-1: Способен собирать данные, исследовать и разрабатывать математические модели и методы, алгоритмы и программное обеспечение по тематике проводимых научно-исследовательских проектов			
Знать способы сбора и обработки данных различных типов, необходимых для решения прикладных задач	Формулирует ответы на вопросы собеседования, экзамена и зачета по базовым понятиям основным инструментам Python для сбора и обработки данных	Правильность и полнота формирования выводов по соответствующим научным исследованиям	Вопросы к зачету, вопросы к экзамену, собеседование (семестр 2, 3), лабораторные задания (семестр 2, 3)
Уметь использовать библиотеки Python для обработки и анализа данных разных типов для решения задач профессиональной деятельности	Выполняет лабораторные задания	Четкость и корректность обработки и интерпретации данных	Вопросы к зачету, вопросы к экзамену, собеседование (семестр 2, 3), лабораторные задания (семестр 2, 3)
Владеть навыками применения библиотек Python для обработки и анализа данных различных типов	Выполняет лабораторные задания, формулирует ответы на вопросы собеседования	Обоснованность выводов по соответствующим научным исследованиям	Вопросы к зачету, вопросы к экзамену, собеседование (семестр 2, 3), лабораторные задания (семестр 2, 3)
ОПК-5: Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения			
Знать основные средства и методы анализа данных	Формулирует ответы на вопросы собеседования, экзамена и зачета по основным инструментам Python для решения математических задач	Правильность и полнота формирования выводов по соответствующим научным исследованиям	Вопросы к зачету, вопросы к экзамену, собеседование (семестр 2, 3), лабораторные задания (семестр 2, 3)
Уметь собирать, обрабатывать и интерпретировать данные по проводимому научному исследованию, используя инструменты Python	Выполняет лабораторные задания	Четкость и корректность обработки и интерпретации данных	Вопросы к зачету, вопросы к экзамену, собеседование (семестр 2, 3), лабораторные задания (семестр 2, 3)
Владеть навыками формирования адекватных выводов по результатам проведенных исследований	Выполняет лабораторные задания, формулирует ответы на вопросы собеседования	Обоснованность выводов по соответствующим научным исследованиям	Вопросы к зачету, вопросы к экзамену, собеседование (семестр 2, 3), лабораторные задания (семестр 2, 3)

1.2 Шкалы оценивания:

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация осуществляется в рамках накопительной балльно-рейтинговой системы в 100-балльной шкале.

84-100 баллов (оценка **«отлично»**)

67-83 баллов (оценка **«хорошо»**)

50-66 баллов (оценка **«удовлетворительно»**)

0-49 баллов (оценка **«неудовлетворительно»**)

50-100 баллов (оценка **«зачтено»**)

0-49 баллов (оценка **«не зачтено»**)

2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Вопросы к зачету

1. Семантика языка Python. Типы данных. Встроенные функции.
2. Условная инструкция if-elif-else.
3. Циклы for и while, операторы break и continue.
4. Множества, списки в Python.

5. Строки, словари в Python.
6. Создание функций.Локальные и глобальные переменные
7. Рекурсия. Анонимные функции.
8. Исключения в Python.
9. IPython.Интроспекция.Прерывание.выполняемой программы.
10. Магические команды.
11. Команды IPython, относящиеся к операционной системе.
12. Интерактивный отладчик. Команды отладчика IPython.

Критерии оценивания:

- оценка **«зачтено»** (50-100 баллов) выставляется студенту, если ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых тем.
- оценка **«не зачтено»** (0-49 баллов) выставляется студенту, если материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине.

Вопросы к экзамену

1. Основы NumPy. Массивы и векторные вычисления.
2. Поэлементные операции над массивами.
3. NumPy: Обработка данных с применением массивов.
4. Запись логических условий в виде операций с массивами.
5. Выполнение арифметических операций над массивами разной формы (укладывание) в NumPy.
6. Правило укладывания. Укладывание по другим осям.
7. Библиотека Pandas. Объект DataFrame.
8. Индексы. Переиндексация. Фильтрация.
9. Арифметические операции и выравнивание данных.
10. Описательные и сводные статистики.
11. Библиотека Matplotlib. Построение графиков и визуализация.
12. Рисунки и подграфики. Форматирование графиков.
13. Конфигурирование Matplotlib.
14. Построение графиков в Pandas.
15. Слияние объектов DataFrame как в базах данных. Слияние по индексу.
16. Комбинирование перекрывающихся данных. Изменение формы и поворот.
17. Преобразование данных.
18. Устранение дубликатов. Преобразование данных с помощью функции или отображения.
19. Замена значений. Дискретизация и раскладывание. Перестановки и случайная выборка.
20. Обработка строк и текста. Методы строковых объектов.
21. Регулярные выражения. Векторные строковые функции в Pandas.

Критерии оценивания:.

- 84-100 баллов (оценка **«отлично»**) - изложенный материал фактически верен, наличие глубоких исчерпывающих знаний в объеме пройденной программы дисциплины в соответствии с поставленными программой курса целями и задачами обучения; правильные, уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, усвоение основной и знакомство с дополнительной литературой;
- 67-83 баллов (оценка **«хорошо»**) - наличие твердых и достаточно полных знаний в объеме пройденной программы дисциплины в соответствии с целями обучения, правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала, допускаются отдельные логические и стилистические погрешности, обучающийся усвоил основную литературу, рекомендованную в рабочей программе дисциплины;
- 50-66 баллов (оценка **«удовлетворительно»**) - наличие твердых знаний в объеме пройденного курса в соответствии с целями обучения, изложение ответов с отдельными ошибками, уверенно исправленными после дополнительных вопросов; правильные в целом действия по применению знаний на практике;
- 0-49 баллов (оценка **«неудовлетворительно»**) - ответы не связаны с вопросами, наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и

неточность ответов на дополнительные и «наводящие» вопросы.

КОМПЛЕКТ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАДАНИЙ

Семестр 2

Раздел 1

Вариант 1

1. С помощью условного оператора найти значение функции

$$f(x)=\begin{cases} x^2-3x+5,\ x<4; \\ \ln\left(2x^2-1\right), 4\le x\le 7; \\ \sin 2x,\ x>7. \end{cases}$$

2. С помощью оператора цикла вычислить:

а) сумму всех чисел, кратных 11, от 1 до 12000;

б) произведение всех чисел, кратных 14, от 1 до 1200.

Вариант 2

1. С помощью условного оператора найти значение функции

$$f(x)=\begin{cases} x^3+3x+9,\ x<4; \\ \ln\left(4x^2+1\right), 4\le x\le 8; \\ \sin^2 x,\ x>8. \end{cases}$$

2. С помощью оператора цикла вычислить:

а) сумму всех чисел, кратных 13, от 1 до 15000;

б) произведение всех чисел, кратных 17, от 1 до 1500.

Раздел 2

Вариант 1

В одномерном массиве, состоящем из *n* вещественных элементов, вычислить:

1. Номер минимального по модулю элемента.
2. Сумму модулей элементов, расположенных после первого отрицательного элемента.

Сжать массив, удалив из него все элементы, величина которых находится в интервале [*a, b*]. Освободившиеся в конце массива элементы заполнить нулями. Использовать магические команды.

Вариант 2

В одномерном массиве, состоящем из *n* вещественных элементов, вычислить:

1. Номер максимального по модулю элемента.
2. Сумму элементов, расположенных после первого положительного элемента.

Преобразовать массив таким образом, чтобы сначала располагались все элементы, целая часть которых лежит в интервале [*a, b*], а потом — все остальные. Использовать магические команды.

Семестр 3

Раздел 3

Вариант 1

1. Найти с помощью NumPy разницу между двумя массивами.
2. Найти с помощью NumPy набор исключений из двух массивов.
3. Найти с помощью NumPy объединение двух массивов.
4. Найти с помощью NumPy индексы максимальных и минимальных значений вдоль заданной оси массива.
5. Сравнить два массива, используя NumPy.
6. С помощью NumPy сортировать пары имени и фамилии, возвращающих их индексы.
7. Напишите программу NumPy, чтобы получить значения и индексы элементов, которые больше 10 в данном массиве.

Вариант 2

1. С помощью NumPy проверить, присутствует ли каждый элемент одномерного массива во втором массиве.
2. Найти с помощью NumPy объединение двух массивов.
3. Найти с помощью NumPy индексы максимальных и минимальных значений вдоль заданной оси массива.
4. Сравнить два массива, используя NumPy.
5. Напишите программу NumPy, чтобы найти объем памяти массива.
6. Напишите программу NumPy для создания массива единиц и массива нулей.
7. Напишите программу NumPy для создания трехмерного массива с единицами по диагонали и нулями в других местах.

Раздел 4.

Вариант 1

Имеется база данных о пищевой ценности продуктов питания. Необходимо собрать все питательные элементы в одну таблицу, преобразовав каждый список в объект Data Frame, удалить дубликаты. С помощью срезов и графиков исследовать, какой продукт питания наиболее богат каждым питательным элементом.

Вариант 2

Имеется база данных о показателях автомобильных перевозок в различных регионах. Необходимо собрать виды перевозок в одну таблицу, преобразовав каждый список в объект Data Frame, удалить дубликаты. С помощью срезов и графиков исследовать, в каком регионе какой вид перевозок наиболее развит.

Критерии оценивания относительно одного варианта

35-40 баллов, если студент правильно выполнил задания на более чем 80%
20-34 баллов, если студент правильно выполнил задания на 50-79%
1-19 баллов, если студент правильно выполнил задания на менее чем 50%
0 баллов, если задания не выполнены.

Максимальное количество баллов в каждом семестре, которые может набрать студент при решении лабораторных заданий– 80 баллов (по 1 варианту из каждого раздела)**.**

Собеседование
Семестр 2

Раздел 1.

1. Семантика языка Python. Типы данных. Встроенные функции.
2. Условная инструкция if-elif-else.
3. Циклы for и while, операторы break и continue.
4. Множества, списки в Python.
5. Строки, словари в Python.
6. Создание функций.Локальные и глобальные переменные
7. Рекурсия. Анонимные функции.
8. Исключения в Python.

Раздел 2.

1. IPython.Интроспекция.Прерывание.выполняемой программы.
2. Магические команды.
3. Команды IPython, относящиеся к операционной системе.
4. Интерактивный отладчик.
5. Команды отладчика IPython.

Семестр 3

Раздел 3.

1. Основы NumPy. Массивы и векторные вычисления.
2. Поэлементные операции над массивами.
3. NumPy: Обработка данных с применением массивов.

4. Запись логических условий в виде операций с массивами.
5. Выполнение арифметических операций над массивами разной формы (укладывание) в NumPy.
6. Правило укладывания. Укладывание по другим осям.
7. Библиотека Pandas. Объект DataFrame.
8. Индексы. Переиндексация. Фильтрация.
9. Арифметические операции и выравнивание данных.
10. Описательные и сводные статистики.
11. Библиотека Matplotlib. Построение графиков и визуализация.
12. Рисунки и подграфики. Форматирование графиков.
13. Конфигурирование Matplotlib.
14. Построение графиков в Pandas

Раздел 4.

1. Слияние объектов DataFrame как в базах данных. Слияние по индексу.
2. Комбинирование перекрывающихся данных. Изменение формы и поворот.
3. Преобразование данных.
4. Устранение дубликатов. Преобразование данных с помощью функции или отображения.
5. Замена значений. Дискретизация и раскладывание. Перестановки и случайная выборка.
6. Обработка строк и текста. Методы строковых объектов.
7. Регулярные выражения. Векторные строковые функции в Pandas.

Критерии оценивания

Правильный ответ на один вопрос оценивается в 10 баллов, неправильный – 0 баллов.

10 б. – ответ на вопрос дан верно;
6-9 б. – ответ на вопрос дан с неточностями;
0-5 б. – нет ответа на вопрос;

Каждому студенту предлагается ответить на 1 вопрос из каждого раздела. **Максимальное количество баллов за каждый семестр, которые может набрать студент при ответах на вопросы собеседования –20 баллов.**

3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания включают в себя текущий контроль и промежуточную аттестацию.
Текущий контроль успеваемости проводится с использованием оценочных средств, представленных в п. 2 данного приложения. Результаты текущего контроля доводятся до сведения студентов до промежуточной аттестации.
Промежуточная аттестация проводится в форме зачета (второй семестр) и экзамена (третий семестр).
Зачет проводится по расписанию промежуточной аттестации. Количество вопросов в задании – 3 (два теоретических вопроса и одно практико-ориентированное задание). Проверка ответов и объявление результатов производится в день зачета. Результаты аттестации заносятся в ведомость и зачетную книжку студента. Студенты, не прошедшие промежуточную аттестацию по графику, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.
Экзамен проводится по расписанию промежуточной аттестации в письменном виде. Количество вопросов в экзаменационном задании – 3 (два теоретических вопроса и одно практико-ориентированное задание). Проверка ответов и объявление результатов производится в день экзамена. Результаты аттестации заносятся в ведомость и зачетную книжку студента. Студенты, не прошедшие промежуточную аттестацию по графику, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

Приложение 2

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебным планом предусмотрены следующие виды занятий:

- лекции;
- лабораторные занятия.

В ходе лабораторных занятий углубляются и закрепляются знания студентов по ряду рассмотренных самостоятельно вопросов, развиваются навыки решения задач по различным темам курса. При подготовке к лабораторным занятиям каждый студент должен:

- изучить рекомендованную учебную литературу;
- подготовить ответы на все вопросы по изучаемой теме.

В процессе подготовки к лабораторным занятиям студенты могут воспользоваться консультациями преподавателя.

Вопросы, не рассмотренные на лабораторных занятиях, должны быть изучены студентами в ходе самостоятельной работы. Контроль самостоятельной работы студентов осуществляется в ходе занятий методом собеседования, проверки выполненных лабораторных заданий.. В ходе самостоятельной работы каждый студент обязан прочитать основную и, по возможности, дополнительную литературу по изучаемой теме, дополнить конспекты лекций недостающим материалом, выписками из рекомендованных, выделить непонятные термины и найти их значение в энциклопедических словарях.

Для подготовки к занятиям, текущему контролю и промежуточной аттестации студенты могут воспользоваться электронно-библиотечными системами. Также обучающиеся могут взять на дом необходимую литературу на абонементе университетской библиотеки или воспользоваться читальными залами.

Форма отчёта по лабораторным заданиям:

Каждый отчёт оформляется в виде пояснительной записки и должен содержать следующие элементы:

- титульный лист;
- текст пояснительной записки в машинописном или рукописном виде;
- список использованной литературы или сайтов Интернет;
- листинг программы на языке Python, результат работы программы - в виде приложения. Допускается приводить результат работы программы в виде фрагмента (не полное решение).