

**Компонент ОПОП 09.03.02 Информационные системы и технологии
(профиль «Информационные системы и технологии искусственного интеллекта»)**

наименование ОПОП

Б1.В.06

шифр дисциплины

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины (модуля)	Языки программирования для задач искусственного интеллекта
--------------------------------	---

Разработчик (и):
Романовская Ю.В.
ФИО

доцент
должность

канд. физ.-мат. наук
ученая степень,
звание

Золотов О.В.
ФИО

доцент
должность

канд. физ.-мат. наук
ученая степень,
звание

Утверждено на заседании кафедры
информационных технологий (ИТ)
наименование кафедры

протокол № 6 от 17.02.2025

Заведующий кафедрой ИТ


подпись

Ляш О.И.
ФИО

**Мурманск
2025**

Пояснительная записка

Объем дисциплины 10 з.е.

1. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с индикаторами достижения компетенций, установленными образовательной программой

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-5 Способен разрабатывать и тестировать программные компоненты решения задач в системах искусственного интеллекта	ИД-1 _{ПК-5} Настраивает программное обеспечение и участвует в разработке программных компонентов систем искусственного интеллекта ИД-2 _{ПК-5} Разрабатывает приложения систем искусственного интеллекта ИД-3 _{ПК-5} Проводит тестирование систем искусственного интеллекта	Знать: возможности современных экосистем языков программирования в части применимости для решения задач в системах искусственного интеллекта, в том числе на основе нейросетей; современные инструменты разработки программных компонент систем искусственного интеллекта, включая нейросетевые модели. Уметь: проектировать и реализовывать программный код при решении задач искусственного интеллекта с использованием современных средств разработки, выполнять отладку программного кода, тестировать работоспособность программной компоненты.
ПК-7 Способен создавать и поддерживать системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов	ИД-1 _{ПК-7} Осуществляет оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи ИД-2 _{ПК-7} Разрабатывает системы искусственного интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств	Владеть: навыками разработки программ, реализующих модели искусственного интеллекта, включая нейросетевые модели; навыками отладки и тестирования работоспособности программных компонент систем искусственного интеллекта.

2. Содержание дисциплины (модуля)

Семестр 5

Тема 1. Язык Java. Структура программы на языке Java. *История и особенности языка Java. Java Virtual Machine (JVM). JVM Garbage Collectors. Основные характеристики языка Java. Структура программы.*

Тема 2. Базовые типы и основные операторы. Управляющие конструкции языка. *Примитивные типы данных. Работа с переменными. Литералы. Преобразование и приведение типов. Повышение типов. Основные операторы: арифметические, сравнения, логические. Выражения. Условные конструкции. Циклы.*

Тема 3. Начальные сведения о классах, объектах и методах. *Основные понятия. Определение класса. Создание класса. Создание объектов. Методы. Вызов метода. Использование параметров. Конструкторы. Пример работы с классом.*

Тема 4. Составные типы данных. Массивы: одномерные, двумерные и многомерные. Работа с массивами в рамках процедурного подхода. Работа с массивами в рамках объектно-ориентированного подхода. Передача массива методу. Возвращение массива методом. Массивы и ArrayList. Полезные методы для обработки ArrayList.

Тема 5. Строки в Java. Особенности строк в Java. Конструкторы строк. Преобразование данных в строки. Методы работы со строками. Класс StringBuffer. Регулярные выражения. Пакет для работы с регулярными выражениями.

Тема 6. Методы и классы. Ключевое слово static. Ключевое слово final. Ключевое слово this. Конструкторы. Перегруженные конструкторы. Управление доступом к членам класса. Инкапсуляция полей данных.

Тема 7. Наследование. Понятия суперкласса и подкласса. Ключевое слово extends, доступ к членам класса. Особенности наследования в Java. Замещение (скрытие) переменных. Конструкторы и наследование. Вызов методов суперкласса. Переопределение методов.

Тема 8. Наследование и полиморфизм. Класс Object. Понятие полиморфизма. Перегрузка методов как способ поддержки полиморфизма. Перегрузка и переопределение методов. Динамическое связывание. Приведение объектов и оператор instanceof. Модификатор доступа protected.

Тема 9. Обработка исключений. Понятие исключения Java. Классы исключений Java. Иерархия исключений. Неперехваченные исключения. Обработка исключений: объявление, выбрасывание и перехват. Получение информации об исключениях.

Тема 10. Пакеты, абстрактные классы и интерфейсы. Пакеты: определение, доступ к членам классов, импорт пакетов. Библиотечные классы Java, содержащиеся в пакетах. Абстрактные классы и абстрактные методы. Интерфейсы. Интерфейс Comparable. Интерфейс Cloneable.

Тема 11. Дженерики. Понятие дженерика (обобщения). Определение обобщенных классов и интерфейсов. Обобщенные методы. Обобщенные классы и наследование.

Тема 12. Библиотеки для решения задач искусственного интеллекта. Библиотека алгоритмов машинного обучения Weka. Решение задач классификации, кластеризации и отбора признаков.

Тема 13. Библиотеки для решения задач искусственного интеллекта. Библиотека алгоритмов глубокого обучения Deeplearning4j. Реализация нейронных сетей.

Семестр 6

Тема 1. Интерпретируемые языки программирования. Введение в Python 3. Интерпретируемые языки программирования и их особенности. Краткая история развития Python, области применения, поддерживаемые операционные системы. Организация и документирование предложений по улучшению языка: Python Enhancement Proposals (PEPs). Цель и руководящие принципы PEP (PEP 1). Философия Python – The Zen of Python (PEP 20).

Тема 2. Дистрибутивы Python 3 и поддерживаемые операционные системы. Виртуальная машина Python3. Понятие сборки мусора. Проблема глобальной блокировки (Проблема GIL). Подходы к решению проблемы глобальной блокировки (PEP 703). Основные характеристики Python 3. Доступные реализации интерпретатора Python 3. Получение, развертывание и настройка дистрибутива Python3 для целевой операционной системы.

Тема 3. Простейшая программа Python 3. Интерпретатор языка Python 3. Работа в интерактивном режиме. Простейшая программа Python 3. Работа интерпретатора в пакетном режиме. Знакомство с понятиями «модуль» и «пакет» в Python 3. Установка пакетов. Менеджеры пакетов. Менеджер пакетов pip и репозиторий пакетов PyPI.

Тема 4. Организация окружения разработки на языке Python 3. Виртуальное окружение. Менеджеры виртуального окружения. Менеджер виртуального окружения venv (PEP 405). Знакомство с возможностями оболочки IPython: получение справки,

перечня доступных полей и методов классов в Python. Интерактивная среда разработки PyCharm Community, ее основные возможности, установка и настройка.

Тема 5. Организация вычислений на языке Python 3 в среде Jupyter Notebooks. Знакомство со средой интерактивных вычислений Jupyter Notebooks и ее локальное vs облачное использование (на примере сервиса Google Colaboratory). Знакомство с возможностями Jupyter Notebooks. «Магические» команды.

Тема 6. Особенности написания программ на Python 3. Требования к форматированию и оформлению кода (PEP 8). Программы на Python 3. Кодировка. Комментарии. Идентификаторы и ключевые слова. Литералы. Операторы. Разделители. Понятие типа данных в Python 3. Переменные. Допустимые операции. Множественное присваивание / позиционное присваивание. «Простые» встроенные типы данных Python 3: целые, с плавающей точкой и комплексные; булевы (логический), диапазоны (range vs xrange). Тип None. Строки в Python 3: «простые» операции над строками, срезы.

Тема 7. Основные конструкции ЯВУ Python3. Краткое ознакомление с консольным вводом-выводом. Управление потоком исполнения: ветвления и циклы. Функции zip(), enumerate(). Списки, операции со списками, особенности представления в памяти. Срезы. Списковые выражения (списковые включения) и генераторы списков. Кортежи. Создание кортежей при помощи генераторов. Упаковка и распаковка переменных. Ассоциативные контейнеры (словари). Словарные выражения (включения) и генераторы словарей. Множества. Множественные выражения и генераторы множеств.

Тема 8. Структура программы и функции ЯВУ Python3. Главная точка входа `__main__`. Оператор pass. Оператор assert. Импорт пакетов, классов, функций. Определение пользовательских функций. Области видимости функций и переменных (global и nonlocal). Позиционные аргументы функций. Именованные аргументы. Значения по умолчанию. Пустой список как значение по умолчанию. Функции с произвольным количеством аргументов. Передача функции как аргумента. Лямбда-выражения. Функции sum, min, max, sorted, all, any, map, reduce, filter, apply. Декораторы.

Тема 9. Объектно-ориентированное программирование на ЯВУ Python3. Объекты и классы. Использование готовых классов. Исключения. Обработка исключений. Файловый ввод-вывод. Обращение к стандартным потокам ввода-вывода как к файловым потокам. Менеджеры контекста. Итераторы. Работа с датой и временем. Коллекции Python. Типы bytes, bytearray, memoryview. Знакомство с пакетами sys, os, copy, math, cmath, random.

Тема 10. Определение собственных классов. Поля и методы классов, их область видимости. Управление доступом к полям и методам. Свойства. Наследование. Суперклассы и подклассы. Множественное наследование. Статические классы и статические методы.

Тема 11. Подготовка к распространению программного обеспечения, реализованного на ЯВУ Python 3. Пакеты в Python3. Форматы 'egg' («яйцо») и 'wheel' («колесо»). Создание и распространение собственного пакета в Python 3 (на примере setuptools); стандартная структура и назначение файлов и папок пакета. Работа с пакетом в редактируемом режиме. Спецификация и управление зависимостями пакетов. Включение произвольных бинарных файлов в пакет. Вложенные пакеты. Публичные репозитории пакетов PyPI и Test.PyPI. Загрузка и размещение пакетов в PyPI и Test.PyPI.

Семестр 7

Тема 1. Библиотека научных вычислений NumPy. Основы NumPy. Работа с массивами. Доступ к элементам. Создание специальных массивов. Математические операции. Статистические операции. Объединение массивов. Дополнительные возможности.

Тема 2. Анализ и обработка данных с помощью библиотеки Pandas. Загрузка данных. Работа с числовыми данными. Извлечение данных. Соединение таблиц. Работа с

пропущенными значениями. Группировка данных, сводные таблицы. Функции, лямбда-функции.

Тема 3. Анализ и обработка данных с помощью библиотеки Pandas xarray. Создание объектов. Добавление меток и координат. Выборка данных. Интерполяция данных.

Тема 4. Визуализация данных с помощью библиотеки matplotlib. Построение простых графиков. Построение нескольких графиков, диаграмм рассеяния. Гистограммы. Карты распределения плотности. Трехмерные графики. Управление стилями отображения надписей и осей.

Тема 5. Визуализация данных (на примере библиотеки seaborn). Определение стилей для отображения графиков. Создание собственных стилей. Управление стилем отображения доверительных интервалов. Отображение совместных распределений.

3. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)

- мультимедийные презентационные материалы по дисциплине (модулю) представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;

- методические указания к выполнению лабораторных работ представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;

- методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) представлены на официальном сайте МАУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным».

4. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Является отдельным компонентом образовательной программы, разработан в форме отдельного документа, включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модуля);

- задания текущего контроля;

- задания промежуточной аттестации;

- задания внутренней оценки качества образования.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы (печатные издания, электронные учебные издания и (или) ресурсы электронно-библиотечных систем)

Основная литература:

1. Коузен, К. Современный Java : рецепты программирования / Коузен К. , пер. с англ. А. А. Слинкина. - Москва : ДМК Пресс, 2018. - 274 с. - ISBN 978-5-97060-134-1. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970601341.html>

2. Гуськова, О. И. Объектно ориентированное программирование в Java : учебное пособие / О. И. Гуськова. — Москва : МПГУ, 2018. — 240 с. — ISBN 978-5-4263-0648-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/122311>

3. Карякин, М. И. Технологии программирования и компьютерный практикум на языке Python : учебное пособие / М. И. Карякин, К. А. Ватulyян, Р. М. Мнухин. — Ростов-на-Дону : Южный федеральный университет, 2022. — 242 с. — Текст : электронный. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=49349781>

4. Кондратьева, В. А. Основы программирования на языке Python : учебное пособие / В. А. Кондратьева. — Москва : Московский городской педагогический университет, 2021. — 92 с. — Текст : электронный. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=46438002>

Дополнительная литература:

1. Кишори, Шаран Java 9. Полный обзор нововведений. Для быстрого ознакомления и миграции / Кишори Шаран, пер. с англ. Слинкин А. А. - Москва : ДМК Пресс, 2018. - 544 с. - ISBN 978-5-97060-575-2. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970605752.html>
2. Виссер, Дж. Разработка обслуживаемых программ на языке Java / Виссер Дж., пер. с англ. Р. Н. Рагимова. - Москва : ДМК Пресс, 2017. - 182 с. - ISBN 978-5-97060-447-2. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970604472.html>
3. Салимьянов, И. Т. Программирование на языке Python / И. Т. Салимьянов, В. Т. Якупова. – Казань : Редакционно-издательский центр «Школа», 2019. – 90 с. – Текст : электронный. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41589506>
4. Harris, C.R. Array programming with NumPy / C.R. Harris, K.J. Millman, S.J. van der Walt, et al. – DOI 10.1038/s41586-020-2649-2. – Text : electronic // Nature. – 2020. – Vol. 585. – P. 357–362. – URL: <https://www.nature.com/articles/s41586-020-2649-2>
5. Hoyer, S. xarray: N-D labeled Arrays and Datasets in Python / S. Hoyer, J. Hamman. – DOI 10.5334/jors.148. – Text : electronic // Journal of Open Research Software. – 2017. – Vol. 5, Iss. 1. – P. 10. – URL: <https://doi.org/10.5334/jors.148>
6. Python Data Science Handbook : [site] / Jake VanderPlas. – [Washington, 2019]. – URL: <https://jakevdp.github.io/PythonDataScienceHandbook>

6. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- 1) Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»_- URL: <http://window.edu.ru>
- 2) Центр справки Java <https://www.java.com/ru/download/help/index.html>
- 3) Центр справки Python <https://docs.python.org/3/tutorial/index.html>

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

- 1) Офисный пакет Microsoft Office 2007
- 2) Среда программирования Microsoft Visual Studio 2010
- 3) Библиотека алгоритмов машинного обучения Weka
<https://www.cs.waikato.ac.nz/ml/weka/index.html>
- 4) Библиотека алгоритмов глубокого обучения Deeplearning4j
<https://deeplearning4j.org/>
- 5) Средство запуска виртуальных машин Virtual Box или Hyper-V
- 6) Свободное программное обеспечение Rocky Linux v. 9.4+
- 7) Свободное программное обеспечение интерпретатор Python3
- 8) Свободное программное обеспечение – менеджер пакетов pip
- 9) Свободное программное обеспечение PyCharm Community – интегрированная среда разработки
- 10) Браузер, поставляемый вместе с операционной системой (либо свободное программное обеспечение Mozilla FireFox или Google Chrome).

8. Обеспечение освоения дисциплины лиц с инвалидностью и ОВЗ

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) представлено в приложении к ОПОП «Материально-технические условия реализации образовательной программы» и включает:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;

- помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде МАУ.

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

10. Распределение трудоемкости по видам учебной деятельности

Таблица 1 - Распределение трудоемкости

Вид учебной деятельности	Распределение трудоемкости дисциплины (модуля) по формам обучения			
	Очная			Всего часов
	Семестр			
	5	6	7	
Лекции	26	32	32	90
Лабораторные работы	26	24	32	82
Самостоятельная работа	56	52	44	152
Подготовка к промежуточной аттестации	0	0	36	36
Всего часов по дисциплине	108	108	144	360
/ из них в форме практической подготовки	26	24	32	82
Формы промежуточной аттестации и текущего контроля				
Экзамен	0	0	1	1
Зачет / Зачет с оценкой	0 / 1	0 / 1	0 / 0	0 / 2
Курсовая работа	0	0	1	1
Количество расчетно-графических работ	1	1	0	2

Перечень лабораторных работ по формам обучения

№ п/п	Темы лабораторных работ
1	2
Очная форма	
Семестр 5	
1.	Среда разработки. Разработка простой программы. Управляющие конструкции языка
2.	Определение классов для объектов. Работа со связными списками
3.	Работа с методами класса Math
4.	Работа с двумерными массивами
5.	Работа со строками и регулярными выражениями
6.	Работа с классами. Инкапсуляция данных
7.	Наследование. Полиморфизм
8.	Обработка исключений
9.	Абстрактные классы и интерфейсы. Дженерики
10.	Работа с библиотекой алгоритмов машинного обучения Weka (4 часа)
11.	Работа с библиотекой алгоритмов глубокого обучения Deeplearning4j (4 часа)
Семестр 6	
1.	Организация рабочего места Python-разработчика: развертывание и настройка Python 3, средств разработки
2.	Организация рабочего места Python-разработчика: изучение возможностей менеджера пакетов PIP
3.	Изучение основных конструкций Python3 (I)
4.	Изучение основных конструкций Python3 (II)
5.	Структура программы и функции в Python3 (I)
6.	Структура программы и функции в Python3 (II)
7.	Объектно-ориентированное программирование в Python3 (I)
8.	Объектно-ориентированное программирование в Python3 (II)
9.	Объектно-ориентированное программирование в Python3 (III)
10.	Объектно-ориентированное программирование в Python3 (IV)

11.	Создание и подготовка к распространению Python-пакетов (I)
12.	Создание и подготовка к распространению Python-пакетов (II)
Семестр 7	
1.	Изучение возможностей библиотеки среды интерактивных вычислений Jupyter Notebooks
2.	Изучение возможностей библиотеки NumPy (I)
3.	Изучение возможностей библиотеки NumPy (II)
4.	Изучение возможностей библиотеки NumPy (III)
5.	Изучение возможностей библиотеки NumPy (IV)
6.	Изучение возможностей библиотеки Pandas (I)
7.	Изучение возможностей библиотеки Pandas (II)
8.	Изучение возможностей библиотеки Pandas (III)
9.	Изучение возможностей библиотеки Pandas (IV)
10.	Изучение возможностей библиотеки xarray (I)
11.	Изучение возможностей библиотеки xarray (II)
12.	Изучение возможностей библиотеки matplotlib (I)
13.	Изучение возможностей библиотеки matplotlib (II)
14.	Изучение возможностей библиотеки matplotlib (III)
15.	Изучение возможностей библиотеки matplotlib (IV)
16.	Изучение возможностей библиотеки seaborn

Перечень примерных тем курсовой работы

№ п/п	Темы курсовой работы
1	2
1.	Реализация нейросетевой модели обнаружения объектов на изображении
2.	Реализация регрессионной модели для прогноза поведения параметра
3.	Реализация классификационной модели на основе кластерного анализа
4.	Реализация программного средства экстраполяции опорных профилей модели неавроральной невозмущенной D-области ионосферы Земли F1R1-2018 в южное полушарие путем сезонного сдвига
5.	Реализация программного средства загрузки, преобразования и анализа бинарных файлов данных детекторов SSJ миссии DMSP
6.	Реализация программного средства загрузки, преобразования и анализа бинарных файлов данных о параметрах дрейфов (Driftmeter data), измеренных детектором SSIES миссии DMSP
7.	Реализация программного средства загрузки, преобразования и анализа бинарных файлов данных электронного лонгмюровского зонда (electron Langmuir Probe) детектора SSIES миссии DMSP
8.	Реализация программного средства загрузки, преобразования и анализа бинарных файлов со служебными данными микропроцессора детектора SSIES миссии DMSP
9.	Реализация программного средства загрузки, преобразования и анализа бинарных файлов данных анализатора ионного потенциала (Ion Retarding Potential Analyzer Data) детектора SSIES миссии DMSP
10.	Реализация программного средства загрузки, преобразования и анализа бинарных файлов данных с измерениями сцинтилляций (Scintillation Meter Data) детектора SSIES миссии DMSP
11.	Реализация программного средства загрузки, преобразования и анализа бинарных файлов данных магнитометрических измерений (SSM Magnetometer Binary Data Files) детектора SSM миссии DMSP
12.	Реализация программного средства загрузки, преобразования и анализа ASCII

	файлов данных магнитного поля (SM Magnetic Field Record – MFR – Data Files) детектора SSM миссии DMSP
13.	Реализация программного средства загрузки, преобразования и анализа бинарных файлов данных о состоянии окружающей среды детектора SSIES (SSIES Environmental Data Record) миссии DMSP
14.	Реализация программного средства для проверки гипотез о форме закона распределения потока высыпавшихся энергичных электронов в ионосферу Земли за длительный период времени (не менее года данных спутниковых наблюдений DMSP, не менее пяти законов распределения)