

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Направление подготовки/специальность: 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Наименование образовательной программы: Информационно-аналитические и диагностические интеллектуальные технологии

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная


Рабочая программа дисциплины
ЯЗЫКИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ PYTHON, C++

Блок:	Блок 4 «Факультативы»
Часть образовательной программы:	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
№ дисциплины по учебному плану:	Б4.Ч.01
Трудоемкость в зачетных единицах:	2 семестр - 3;
Часов (всего) по учебному плану:	108 часов
Лекции	2 семестр - 16 часов;
Практические занятия	не предусмотрено учебным планом
Лабораторные работы	2 семестр - 16 часов;
Консультации	проводится в рамках часов аудиторных занятий
Самостоятельная работа	2 семестр - 75,7 часа;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	проводится в рамках часов аудиторных занятий
включая: Лабораторная работа	
Промежуточная аттестация:	
Зачет	2 семестр - 0,3 часа;

Москва 2023

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:


Преподаватель

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Кожевников А.В.
	Идентификатор	R42b592c8-KozhevnikovAV-faa5e71

А.В. Кожевников


СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Хвостов А.А.
	Идентификатор	Rd7c1e2e7-KhvostovAA-a55ec66d

А.А. Хвостов

Заведующий выпускающей
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Самокрутов А.А.
	Идентификатор	R145b9cc2-SamokrutovAA-7b5e7df

А.А.
Самокрутов

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: Изучение теоретических и практических основ информационных технологий, современных языков программирования для решения инженерных задач, цифровизации и машинного обучения на основе языков Python и C++..

Задачи дисциплины

- Ознакомление обучающихся с существующими методологиями разработки программного обеспечения, историей их развития, анализом применимости в различных задачах.;
- Изучение основных конструкций структурных и объектно-ориентированных языков программирования.;
- Изучение основных шаблонов проектирования при разработке программных комплексов.;
- Освоение современных средств разработки и отладки программных комплексов..

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ОПК-5 Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем	ИД-1 _{ОПК-5} Демонстрирует знание современного программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем	знать: - Основные конструкции языков программирования Python и C++; - Базовые средства и расширения Python для организации машинного обучения.. уметь: - Разрабатывать программы на Python для решения задач анализа данных.;
ОПК-5 Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем	ИД-2 _{ОПК-5} Предлагает и обосновывает эффективные решения при разработке программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач	знать: - Основные архитектурные конструкции для решения проблем проектирования программного обеспечения.. уметь: - Вести процесс разработки и отладки программ и их блоков средствами языков программирования Python и C++..

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к факультативным дисциплинам основной профессиональной образовательной программе Информационно-аналитические и диагностические интеллектуальные технологии (далее – ОПОП), направления подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, уровень образования: высшее образование - магистратура.

Базируется на уровне высшего образования (бакалавриат, специалитет).

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания	
				Контактная работа							СР				
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль		
КПР	ГК	ИККП	ТК												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	Запись алгоритмов на языке программирования Python. Ввод-вывод данных. Массивы одномерные и двумерные. Базовые алгоритмы в массивах	13.7	2	2	2	-	-	-	-	-	-	9.7	-	<p><u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Запись алгоритмов на языке программирования Python. Ввод-вывод данных. Массивы одномерные и двумерные. Базовые алгоритмы в массивах" материалу.</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Запись алгоритмов на языке программирования Python. Ввод-вывод данных. Массивы одномерные и двумерные. Базовые алгоритмы в массивах"</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u></p> <p>[2], 34-98 [3], 3-62</p>	
1.1	Основы алгоритмизации на Python. Обработка массивов.	13.7		2	2	-	-	-	-	-	-	9.7	-		
2	Концепция структурного программирования	16		2	2	-	-	-	-	-	-	-	12		-
2.1	Структурный подход, функции, подпрограммы.	16		2	2	-	-	-	-	-	-	-	12		-

													<p>программирования" материалу. <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Концепция структурного программирования" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 5-85 [4], 44-91 [7], 213-256</p>
3	Концепция объектно-ориентированного программирования	26	4	4	-	-	-	-	-	-	18	-	<p><u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Концепция объектно-ориентированного программирования" материалу.</p>
3.1	Принципы ООП.	26	4	4	-	-	-	-	-	-	18	-	<p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Концепция объектно-ориентированного программирования" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [4], 5-43</p>
4	Нейросетевые методы машинного обучения на языке Python	26	4	4	-	-	-	-	-	-	18	-	<p><u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Нейросетевые методы машинного обучения на языке Python" материалу.</p>
4.1	Нейросетевой подход.	26	4	4	-	-	-	-	-	-	18	-	<p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу</p>

													"Нейросетевые методы машинного обучения на языке Python" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [5], 143-187
5	Концепция шаблонов проектирования на основе языка C++	26	4	4	-	-	-	-	-	-	18	-	<u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Концепция шаблонов проектирования на основе языка C++" материалу.
5.1	Сравнение языков C++ и Python. Паттерны проектирования.	26	4	4	-	-	-	-	-	-	18	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Концепция шаблонов проектирования на основе языка C++" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [6], 78-189
	Зачет	0.3	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	-	
	Всего за семестр	108.0	16	16	-	-	-	-	-	0.3	75.7	-	
	Итого за семестр	108.0	16	16	-	-	-	-	-	0.3	75.7	-	

Примечание: Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПр – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

3.2 Краткое содержание разделов

1. Запись алгоритмов на языке программирования Python. Ввод-вывод данных. Массивы одномерные и двумерные. Базовые алгоритмы в массивах

1.1. Основы алгоритмизации на Python. Обработка массивов.

Язык программирования Python. Структура программы. Концепция данных. Основные операторы. Приоритеты операций. Способы перехода к записи алгоритма на алгоритмическом языке.. Моделирование базовых управляющих структур. Примеры типовых задач. Форматный ввод-вывод данных.. Одномерные массивы и матрицы в программном пакете numpy. Просмотр массива: полностью, по частям, с досрочным выходом. Базовые алгоритмы обработки массивов: поиск, суммирование, нахождение экстремумов. Модификации базовых алгоритмов при наложении условий на структурные элементы..

2. Концепция структурного программирования

2.1. Структурный подход, функции, подпрограммы.

Принципы структурного подхода, критика «безусловных переходов». Нисходящий способ проектирования алгоритмов. Примеры. Вспомогательные алгоритмы: общего типа и функции.. Программирование с использованием подпрограмм. Типы подпрограмм. Формальные и фактические параметры. Параметры по умолчанию, списки параметров. Области видимости переменных. Разработка сложных программ, содержащих подпрограммы. Использование имени подпрограммы в качестве параметра.. Назначение модулей. Структура модуля. Разработка многомодульных программ. Принцип сокрытия видимости данных..

3. Концепция объектно-ориентированного программирования

3.1. Принципы ООП.

Принципы объектно-ориентированного программирования. Объект. Пользовательские типы данных. Класс. Атрибуты класса. Атрибуты класса против атрибутов экземпляров. Методы. Статические методы.. Возврат множественных значений из метода. Метод str. Конструкторы. Локальные переменные против глобальных. Локальные переменные. Глобальная переменная. Модификаторы доступа.. Наследование. Множественное наследование Python. Полиморфизм. Перегрузка метода. Переопределение метода. Инкапсуляция. Стандартные структуры хранения данных. Поиск и доступ к информации в сложной структуре..

4. Нейросетевые методы машинного обучения на языке Python

4.1. Нейросетевой подход.

Методы ИАД и машинное обучение. Нейросетевые методы машинного обучения. Понятие нейронной сети. Математическая модель нейрона. Функция активации. Матрица весовых коэффициентов. Основные конфигурации нейронных сетей. Алгоритмы обучения нейронных сетей..

5. Концепция шаблонов проектирования на основе языка C++

5.1. Сравнение языков C++ и Python. Паттерны проектирования.

Язык программирования C++ и его особенности. Структурное программирование. Особенности объектно-ориентированного программирования на языке C++. Синглтон. Мультитон. Фабрика. Прототип. Строитель. Применение шаблонов..

3.3. Темы практических занятий

не предусмотрено

3.4. Темы лабораторных работ

1. Работа с классами для описания объекта.;
2. Шаблоны проектирования на языке C++;
3. Нейросетевые методы для решения задачи классификации данных.;
4. Нахождение экстремальных значений функций на элементах одномерных массивов.;
5. Нисходящее проектирование: программы с использованием подпрограмм и модулей.;
6. Работа с двумерными массивами: решение двух задач базового цикла за один проход в матрице..

3.5 Консультации

Текущий контроль (ТК)

1. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Запись алгоритмов на языке программирования Python. Ввод-вывод данных. Массивы одномерные и двумерные. Базовые алгоритмы в массивах"
2. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Концепция структурного программирования"
3. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Концепция объектно-ориентированного программирования"
4. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Нейросетевые методы машинного обучения на языке Python"
5. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Концепция шаблонов проектирования на основе языка C++"

3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ

Курсовой проект/ работа не предусмотрены

3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)					Оценочное средство (тип и наименование)
		1	2	3	4	5	
Знать:							
Базовые средства и расширения Python для организации машинного обучения.	ИД-1 _{ОПК-5}				+		Лабораторная работа/КМ-4 Защита лабораторной №5
Основные конструкции языков программирования Python и C++.	ИД-1 _{ОПК-5}	+					Лабораторная работа/КМ-1 Защита лабораторных №1 и №2
Основные архитектурные конструкции для решения проблем проектирования программного обеспечения.	ИД-2 _{ОПК-5}		+	+		+	Лабораторная работа/КМ-2 Защита лабораторной №3 Лабораторная работа/КМ-3 Защита лабораторной №4 Лабораторная работа/КМ-5 Защита лабораторной №6
Уметь:							
Разрабатывать программы на языке C++ для решения профессиональных задач.	ИД-1 _{ОПК-5}		+	+			Лабораторная работа/КМ-5 Защита лабораторной №6
Разрабатывать программы на Python для решения задач анализа данных.	ИД-1 _{ОПК-5}			+	+		Лабораторная работа/КМ-4 Защита лабораторной №5
Вести процесс разработки и отладки программ и их блоков средствами языков программирования Python и C++.	ИД-2 _{ОПК-5}					+	Лабораторная работа/КМ-2 Защита лабораторной №3 Лабораторная работа/КМ-3 Защита лабораторной №4

4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)

4.1. Текущий контроль успеваемости

2 семестр

Форма реализации: Компьютерное задание

1. КМ-1 Защита лабораторных №1 и №2 (Лабораторная работа)
2. КМ-2 Защита лабораторной №3 (Лабораторная работа)
3. КМ-3 Защита лабораторной №4 (Лабораторная работа)
4. КМ-4 Защита лабораторной №5 (Лабораторная работа)
5. КМ-5 Защита лабораторной №6 (Лабораторная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Зачет (Семестр №2)

В диплом выставляется оценка за 2 семестр.

Примечание: Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Антиповская, Г. В. Арифметические и логические основы ЭВМ. Современная технология проектирования алгоритмов решения задач на ЭВМ : учебное пособие по курсу "Информатика" по всем направлениям подготовки в МЭИ(ТУ) / Г. В. Антиповская, Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ) . – М. : Издательский дом МЭИ, 2008 . – 92 с. - ISBN 978-5-383-00167-7 .

<http://elib.mpei.ru/elib/view.php?id=4998>;

2. Ч. Северенс- "Введение в программирование на Python", (2-е изд., испр.), Издательство: "Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ»", Москва, 2016 - (231 с.)

<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429184>;

3. Златопольский Д. М.- "Основы программирования на языке Python", (2-ое изд., испр. и доп.), Издательство: "ДМК Пресс", Москва, 2018 - (396 с.)

<https://e.lanbook.com/book/131683>;

4. Варшавский, П. Р. Современные компьютерные технологии и средства анализа данных : учебное пособие по дисциплинам "Современные компьютерные технологии", "Методы и средства анализа данных", "Программное обеспечение интеллектуальных систем" по направлению "Прикладная математика и информатика" / П. Р. Варшавский, И. Е. Куриленко, И. С. Михайлов, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" (НИУ"МЭИ") . – М. : Изд-во МЭИ, 2019 . – 92 с. - ISBN 978-5-7046-2135-5 .

<http://elib.mpei.ru/elib/view.php?id=10762>;

5. Шарден Б., Массарон Л., Боскетти А.- "Крупномасштабное машинное обучение вместе с Python", Издательство: "ДМК Пресс", Москва, 2018 - (358 с.)

<https://e.lanbook.com/book/105836>;

6. Конова, Е. А. Алгоритмы и программы. Язык C++ : учебное пособие по направлению "Прикладная информатика" / Е. А. Конова, Г. А. Поллак . – 2-е изд., стереотип . – СПб. : Лань-Пресс, 2017 . – 384 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература) . - ISBN 978-5-8114-2020-9 .;
7. Водяхо А. И., Выговский Л. С., Дубенецкий В. А., Цехановский В. В. - "Архитектурные решения информационных систем", (2-е изд., перераб.), Издательство: "Лань", Санкт-Петербург, 2017 - (356 с.)
<https://e.lanbook.com/book/96850>.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. Office / Российский пакет офисных программ;
2. Visual Studio;
3. Python;
4. Jupiter Notebook;
5. TensorFlow.

5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. База данных Web of Science - <http://webofscience.com/>
5. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
6. ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>
7. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
8. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
9. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ - <https://rosmintrud.ru/opendata>
10. База открытых данных Министерства экономического развития РФ - <http://www.economy.gov.ru>
11. База открытых данных Росфинмониторинга - <http://www.fedsfm.ru/opendata>
12. Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» - <https://openedu.ru>
13. Открытая университетская информационная система «РОССИЯ» - <https://uisrussia.msu.ru>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
	В-400/1, Учебная аудитория каф. "ЭИ"	стол преподавателя, стол, стул, шкаф для хранения инвентаря, стол письменный, вешалка для одежды, тумба, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, кондиционер, стенд лабораторный, сменные запчасти для ЭВМ
Учебные аудитории для проведения	Ж-120, Машинный зал	сервер, кондиционер

лабораторных занятий	ИВЦ	
	В-400/1, Учебная аудитория каф. "ЭИ"	стол преподавателя, стол, стул, шкаф для хранения инвентаря, стол письменный, вешалка для одежды, тумба, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, кондиционер, стенд лабораторный, сменные запчасти для ЭВМ
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
	В-400/1, Учебная аудитория каф. "ЭИ"	стол преподавателя, стол, стул, шкаф для хранения инвентаря, стол письменный, вешалка для одежды, тумба, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, кондиционер, стенд лабораторный, сменные запчасти для ЭВМ
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-303, Лекционная аудитория	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	В-500/5, Кабинет сотрудников каф. "ЭИ"	кресло рабочее, стол компьютерный, стул, шкаф для документов, тумба, стол для совещаний, компьютерная сеть с выходом в Интернет, экран, доска маркерная передвижная, оборудование специализированное, компьютер персональный
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	В-308/1, Кладовая	

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Языки программирования Python, C++

(название дисциплины)

2 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

KM-1 KM-1 Защита лабораторных №1 и №2 (Лабораторная работа)

KM-2 KM-2 Защита лабораторной №3 (Лабораторная работа)

KM-3 KM-3 Защита лабораторной №4 (Лабораторная работа)

KM-4 KM-4 Защита лабораторной №5 (Лабораторная работа)

KM-5 KM-5 Защита лабораторной №6 (Лабораторная работа)

Вид промежуточной аттестации – Зачет.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс KM:	KM-1	KM-2	KM-3	KM-4	KM-5
		Неделя KM:	4	6	8	12	16
1	Запись алгоритмов на языке программирования Python. Ввод-вывод данных. Массивы одномерные и двумерные. Базовые алгоритмы в массивах						
1.1	Основы алгоритмизации на Python. Обработка массивов.		+				
2	Концепция структурного программирования						
2.1	Структурный подход, функции, подпрограммы.			+	+		+
3	Концепция объектно-ориентированного программирования						
3.1	Принципы ООП.			+	+	+	+
4	Нейросетевые методы машинного обучения на языке Python						
4.1	Нейросетевой подход.					+	
5	Концепция шаблонов проектирования на основе языка C++						
5.1	Сравнение языков C++ и Python. Паттерны проектирования.			+	+		+
Вес KM, %:			10	15	20	25	30