



## Раздел 1. «ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ»

**1.1. Цель реализации программы** – совершенствование профессиональных компетенций слушателей в области особенностей обучения анализу данных и основам искусственного интеллекта в рамках углубленного изучения информатики.

### Совершенствуемые компетенции

№ п/п	Компетенция	Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование
		Бакалавриат
		Код компетенций
1.	Способен организовывать совместную и индивидуальную учебную и воспитательную деятельность обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями, в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов	ОПК – 3
2.	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК – 9

### 1.2. Планируемые результаты обучения

№ п/п	Уметь – знать	Педагогическое образование 44.03.01
		Бакалавриат
		Код компетенций
1.	<b>Уметь:</b> решать задачи и/или выполнять задания по анализу данных, в том числе с помощью специализированных библиотек языка программирования. <b>Знать:</b> алгоритмы решения задач и/или выполнения заданий по анализу данных, в том числе с помощью специализированных библиотек языка программирования	ОПК – 9
2.	<b>Уметь:</b> решать задачи и/или выполнять задания по основам искусственного интеллекта. <b>Знать:</b>	ОПК – 9

	алгоритмы решения задач и/или выполнения заданий по основам искусственного интеллекта	
3.	<p><b>Уметь:</b> разрабатывать учебные занятия, направленные на освоение анализа данных и основ искусственного интеллекта, ориентированные на совместную и индивидуальную деятельность учащихся в инженерных и ИТ-классах.</p> <p><b>Знать:</b> – особенности углубленного изучения анализа данных и основ искусственного интеллекта; – стратегию разработки учебных занятий, направленных на освоение анализа данных и основ искусственного интеллекта, ориентированных на совместную и индивидуальную деятельность учащихся в инженерных и ИТ- классах</p>	ОПК – 3

## 1.2. Категория обучающихся.

**Уровень образования:** ВО, получающие ВО.

**Направление подготовки:** педагогическое образование.

**Область профессиональной деятельности:** обучение информатике на углубленном уровне в рамках реализации проектов ДОНМ «Инженерный класс в московской школе» и «ИТ-класс в московской школе».

**1.4. Форма обучения:** заочная с применением электронного обучения и ДОТ.

**1.5. Режим занятий:** не менее 4 часов в неделю с круглосуточным доступом к образовательной платформе организации при соблюдении установленных сроков обучения.

**1.6. Трудоемкость программы:** 72 часа.

## Раздел 2. «СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ»

### 2.1. Учебный план

№ п/п	Наименование разделов (модулей) и тем	Внеаудиторные учебные занятия, учебные работы, час.		Формы контроля	Трудоемкость
		Лекции <sup>1</sup>	Самостоятельные работы		
	Входное тестирование		2	Тест № 1	2
1.	<b>Раздел 1. Анализ данных</b>	<b>8</b>	<b>22</b>		<b>30</b>
1.1.	Введение в анализ данных	2	2	Тест № 2	4
1.2.	Экспедиция данных	2	6	Тест № 3	8
1.3.	Предобработка данных	2	6	Тест № 4	8
1.4.	Основы машинного обучения: модели и методы	2	6		8
	Промежуточная аттестация по разделу 1		2	Контрольная работа № 1	2
2.	<b>Раздел 2. Основы искусственного интеллекта</b>	<b>10</b>	<b>26</b>		<b>36</b>
2.1.	Введение в средства искусственного интеллекта	2	2	Тест № 5	4
2.2.	Основы нейронных сетей	2	8	Тест № 6	10
2.3.	Использование методов искусственного интеллекта	4	12	Тест № 7	16
2.4.	Промт-инжиниринг	2	2		4
	Промежуточная аттестация по разделу 2		2	Контрольная работа № 2	2
3.	<b>Раздел 3. Особенности обучения учащихся анализу данных и искусственному интеллекту</b>	<b>1</b>	<b>3</b>		<b>4</b>
3.1.	Особенности обучения учащихся инженерных и ИТ-классов анализу данных и основам искусственного интеллекта	1	3	Практическая работа №1	4
	Итоговая аттестация			Зачёт на основании совокупности результатов тестов №№ 2-7, контрольных работ	

<sup>1</sup> Лекции – интерактивные видеолекции.

				№№ 1,2 и практической работы № 1	
	<b>Всего часов:</b>	<b>19</b>	<b>53</b>		<b>72</b>

## 2.2. Рабочая программа

Наименование разделов (модулей) и тем	Виды учебных занятий/ учебных работ, час.	Содержание
Входное тестирование	Самостоятельная работа, 2 часа	<b>Тест № 1.</b>
<b>Раздел 1. Анализ данных</b>		
<b>Тема 1.1.</b> Введение в анализ данных	Лекция, 1 час	Анализ данных: история происхождения, иерархия методов. Методы интерполяции и аппроксимации. Связь между принципами мышления и методами искусственного интеллекта. Машинное обучение и его основные виды. Основные понятия. Основные задачи анализа данных: прогнозирование, классификация, кластеризация, анализ отклонений. Алгоритмы решения задач на анализ данных
	Самостоятельная работа, 2 часа	1. Систематизация содержания лекции, подготовка к тестированию и решению задач. 2. <b>Тест № 2.</b> 3. Отработка решения задач, связанных с основными понятиями машинного обучения и анализа данных
	Лекция, 1 час	Машинное обучение с учителем как алгоритм аппроксимации неизвестной функции по прецедентам. Минимизация эмпирического риска. Важность равномерности и независимости элементов выборки из генерирующего распределения, недообучение и переобучение. Обучение без учителя. Базовые принципы работы генеративных языковых и графических моделей. Концепция векторного представления (эмбединга). Концепция диффузионных моделей
<b>Тема 1.2.</b> Экспедиция данных	Лекция, 1 час	Чтение готовых датасетов. Виды данных: линейные структуры, двумерные/многомерные таблицы, иерархические структуры. Распространённые форматы данных: CSV, JSON. Чтение форматов данных с помощью специализированных библиотек языка программирования. Массивы. Тензоры. Алгоритмы и примеры решения задач на обработку

		данных с помощью специализированных библиотек языка программирования
	Самостоятельная работа, 2 часа	Отработка решения задач на обработку данных с помощью специализированных библиотек языка программирования
	Лекция, 1 час	Автоматический сбор датасетов. Использование клиентской библиотеки HTTP для сбора данных из публичных программных приложений (API). Использование специализированных библиотек для сбора данных с сайтов. Формат HTML, DOM-дерево. Алгоритмы и примеры решения задач автоматического сбора данных с использованием специализированных библиотек языка программирования
	Самостоятельная работа, 4 часа	1. Систематизация содержания лекции, подготовка к тестированию и решению задач. 2. <b>Тест № 3.</b> 3. Отработка решения задач автоматического сбора данных с использованием специализированных библиотек языка программирования
<b>Тема 1.3.</b> Предобработка данных	Лекция, 1 час	Основные понятия предобработки данных. Распространённые проблемы с данными и их решение. Преобразование данных в числовой формат. Разделение датасета на обучающий, проверочный и тестовые наборы. Условие необходимости тестового набора. Алгоритмы и примеры решения заданий по предобработке данных: чистка данных, сокращение пространства признаков с использованием специализированной библиотеки языка программирования
	Самостоятельная работа, 3 часа	1. Систематизация содержания лекции, подготовка к тестированию и решению задач. 2. <b>Тест № 4.</b> 3. Отработка решения заданий по предобработке данных: чистка данных, сокращение пространства признаков с использованием специализированной библиотеки языка программирования
	Лекция, 1 час	Визуализация данных методами с помощью специализированных библиотек языка программирования. Интерпретация результатов. Несбалансированность классов, выбросы. Программные средства и интернет-сервисы для обработки и представления данных. Алгоритмы и примеры решения задач с использованием специализированных библиотек языка программирования, в том числе для визуализации данных

	Самостоятельная работа, 3 часа	Отработка решения задач с использованием специализированных библиотек языка программирования, в том числе для визуализации данных
<b>Тема 1.4.</b> Основы машинного обучения: модели и методы	Лекция, 1 час	Задача классификации. Метод ближайших соседей, метод наименьших квадратов, метод решающих деревьев. Математическое обоснование этих методов. Обучение модели. Метрики: точность, полнота, F-1 мера. Интерпретация результатов. Алгоритмы и примеры решения задач классификации методами специализированных библиотек языка программирования
	Самостоятельная работа, 2 часа	Отработка решения задач классификации методами специализированных библиотек языка программирования
	Лекция, 1 час	Технология обучения модели на примере датасета «Ирисы Фишера». Алгоритм исследования данных. Специализированные библиотеки: работа с технической документацией библиотеки, минимальная программа, классификация и выбор методов, настройка параметров методов, валидация результатов
	Самостоятельная работа, 4 часа	Отработка обучения модели классификации с использованием датасета «Ирисы Фишера» методами специализированных библиотек языка программирования
Промежуточная аттестация по разделу 1	Самостоятельная работа, 2 часа	<b>Контрольная работа № 1.</b> Решение задач и /или заданий по разделу «Анализ данных»
<b>Раздел 2. Основы искусственного интеллекта</b>		
<b>Тема 2.1.</b> Введение в средства искусственного интеллекта	Лекция, 1 час	Сервисы машинного перевода и распознавания устной речи. Когнитивные сервисы. Идентификация и поиск изображений, распознавание лиц. Самообучающиеся системы
	Лекция, 1 час	Использование методов искусственного интеллекта в робототехнике, промышленности. Интернет вещей. Использование методов искусственного интеллекта в обучающих системах. Искусственный интеллект в компьютерных играх. Перспективы развития компьютерных интеллектуальных систем. Большие языковые модели
	Самостоятельная работа, 2 часа	Регистрация в специализированных облачных сервисах. Знакомство с интерфейсом и возможностями. Использование внешних данных. <b>Тест № 5</b>
<b>Тема 2.2.</b> Основы нейронных сетей	Лекция, 1 час	Нейронные сети. Перцептрон, слои, веса. Функции активации. Выбор функции активации для построения сети.

		Матричный вид. Распространенные алгоритмы обучения нейронных сетей
	Самостоятельная работа, 2 часа	Отработка выполнения заданий на знание основных понятий нейронных сетей и понимание принципов работы функций активации
	Лекция, 1 час	Механизмы обучения нейронных сетей. Дельта-правило. Стохастический градиентный спуск. Настройка гиперпараметров нейронной сети. Алгоритмы и примеры выполнения заданий на реализацию стохастического градиентного спуска и настройку гиперпараметров нейронной сети
	Самостоятельная работа, 6 часов	1. Систематизация содержания лекции, подготовка к тестированию и выполнению заданий. 2. <b>Тест № 6.</b> 3. Отработка выполнения заданий на реализацию стохастического градиентного спуска и настройку гиперпараметров нейронной сети
<b>Тема 2.3.</b> Использование методов искусственного интеллекта	Лекция, 2 часа	Python как основной язык обучения искусственного интеллекта. Загрузка файлов в облачные хранилища. Специализированная библиотека языка программирования для создания нейронных сетей. Методы искусственного интеллекта. Примеры использования рассмотренных методов для решения задач различных сфер деятельности. Обучение нейронной сети. Эпохи нейронной сети. Алгоритм и пример создания и обучения простой нейронной сети
	Самостоятельная работа, 2 часа	Знакомство со специализированной библиотекой языка программирования для создания нейронных сетей
	Самостоятельная работа, 2 часа	Отработка выполнения задания, направленного на создание и обучение простой нейронной сети
	Лекция, 1 час	Ускорение обучения нейронной сети, начальные веса, стандартизация, подготовка выборки. Оптимизаторы, формирование проверочной выборки. Алгоритмы и примеры создания модели нейронной сети для распознавания рукописных цифр и обучение многослойной полносвязной нейронной сети для классификации рукописных цифр из базы данных MNIST
	Самостоятельная работа, 1 час	Отработка выполнения задания, направленного на создание модели нейронной сети для распознавания рукописных цифр
	Самостоятельная работа, 2 часа	Отработка выполнения задания, направленного на обучение многослойной полносвязной нейронной сети для классификации рукописных цифр из базы данных MNIST

	Лекция, 1 час	Задача регрессии. Предсказание временных рядов. Алгоритмы и примеры решения задач предсказания следующего значения временного ряда методом регрессии
	Самостоятельная работа, 5 часов	Отработка решения задач предсказания, следующего значения временного ряда методом регрессии. <b>Тест № 7</b>
<b>Тема 2.4.</b> Промт-инжиниринг	Лекция, 2 часа	Специфика промт-инжиниринга. Основные понятия и их взаимосвязи: «промт», «контекст». Общие принципы и стратегия составления промта: точное задание однозначного вопроса, задачи; наличие референса Zero/One/Few-Shot, цепочка размышлений, уточняющие вопросы; указание точных параметров ответа
	Самостоятельная работа, 2 часа	Отработка стратегии составления промта с получением конкретных ответов. Сравнение ответов нескольких языковых моделей. Сравнение различных инструментов для генерации изображений по запросу
Промежуточная аттестация по разделу 2	Самостоятельная работа, 2 часа	<b>Контрольная работа № 2.</b> Решение задач и/или выполнение заданий по разделу «Основы искусственного интеллекта»
<b>Раздел 3. Особенности обучения учащихся анализу данных и искусственному интеллекту</b>		
<b>Тема 3.1.</b> Особенности обучения учащихся инженерных и ИТ-классов анализу данных и основам искусственного интеллекта	Лекция, 1 час	Особенности углубленного изучения анализа данных и основ искусственного интеллекта в инженерных и ИТ-классах. Особенности составления заданий для решения задач по анализу данных и основам искусственного интеллекта. Принципы организации совместной и индивидуальной учебной деятельности учащихся. Стратегия разработки учебных занятий, направленных на освоение анализа данных и основ искусственного интеллекта, ориентированных на совместную и индивидуальную деятельность учащихся в инженерных и ИТ-классах
	Самостоятельная работа, 3 часа	<b>Практическая работа № 1.</b> Разработка учебного занятия, направленного на освоение анализа данных и основ искусственного интеллекта, ориентированного на совместную и индивидуальную деятельность учащихся в инженерных и ИТ-классах (тема по выбору обучающегося-слушателя из предложенного списка – приложение 3)
Итоговая аттестация		Зачёт на основании совокупности результатов тестов №№ 2-7, контрольных работ №№ 1, 2 и практической работы № 1

### 2.3. Календарный\ учебный график

№ п/п	Тема	Объем нагрузки (час.)	Учебные недели/часы																		
			1 нед	2 нед	3 нед	4 нед	5 нед	6 нед	7 нед	8 нед	9 нед	10 нед	11 нед	12 нед	13 нед	14 нед	15 нед	16 нед	17 нед	18 нед	19 нед
	Входное тестирование	2	Т.1																		
1.1.	Введение в анализ данных	4	Л	С <sup>2</sup> , Т.2																	
1.2.	Экспедиция данных	8		Л, С	Л, С	С, Т.3															
1.3.	Предобработка данных	8				Л, С	Л, С	С, Т.4													
1.4.	Основы машинного обучения: модели и методы	8						Л	С	С											
	Промежуточная аттестация по разделу 1	2									К. 1										
2.1.	Введение в средства искусственного интеллекта	4									Л, С	С, Т.5									
2.2.	Основы нейронных сетей	10										Л, С	С	С, Т.6							
2.3.	Использование методов искусственного интеллекта	16													Л, С	Л, С	Л, С	С, Т.7			
2.4.	Промт-инжиниринг	4																	Л, С		
	Промежуточная аттестация по	2																		К.2	

<sup>2</sup> Л – лекция, С – самостоятельная работа, ПР – практическая работа № 1, Т – тест №\_, К – контрольная работа №, З – зачет.



## Раздел 3. «ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ»

### 3.1. Текущий контроль

#### Тест № 1

Название тестирования	<b>Входное тестирование</b> Тестирование проводится с целью определения уровня подготовленности обучающихся
Требования к структуре и содержанию	Тест состоит из 10 вопросов и заданий с автоматической проверкой. Примеры вопросов и заданий теста в приложении 1
Критерии оценивания	Получено более 30% правильных ответов
Оценка	Зачтено/не зачтено

#### Тест № 2 по теме 1.1.

Название тестирования	<b>Введение в анализ данных</b>
Требования к структуре и содержанию	Тест состоит из 10 вопросов и заданий с автоматической проверкой. Примеры вопросов и заданий теста в приложении 1
Критерии оценивания	Получено более 70% правильных ответов
Оценка	Зачтено/не зачтено

#### Тест № 3 по теме 1.2.

Название тестирования	<b>Экспедиция данных</b>
Требования к структуре и содержанию	Тест состоит из 10 вопросов и заданий с автоматической проверкой. Примеры вопросов и заданий теста в приложении 1
Критерии оценивания	Получено более 70% правильных ответов
Оценка	Зачтено/не зачтено

#### Тест № 4 по теме 1.3.

Название тестирования	<b>Предобработка данных</b>
Требования к структуре и содержанию	Тест состоит из 10 вопросов и заданий с автоматической проверкой. Примеры вопросов и заданий теста в приложении 1
Критерии оценивания	Получено более 70% правильных ответов
Оценка	Зачтено/не зачтено

**Тест № 5 по теме 2.1.**

Название тестирования	<b>Средства искусственного интеллекта</b>
Требования к структуре и содержанию	Тест состоит из 10 вопросов и заданий с автоматической проверкой. Примеры вопросов и заданий теста в приложении 1
Критерии оценивания	Получено более 70 % правильных ответов
Оценка	Зачтено/не зачтено

**Тест № 6. по теме 2.2.**

Название тестирования	<b>Основы нейронных сетей</b>
Требования к структуре и содержанию	Тест состоит из 10 вопросов и заданий с автоматической проверкой. Примеры вопросов и заданий теста в приложении 1
Критерии оценивания	Получено более 70 % правильных ответов
Оценка	Зачтено/не зачтено

**Тест № 7 по теме 2.3.**

Название тестирования	<b>Использование методов искусственного интеллекта</b>
Требования к структуре и содержанию	Тест состоит из 10 вопросов и заданий с автоматической проверкой. Примеры вопросов и заданий теста в Приложении 1
Критерии оценивания	Получено более 70 % правильных ответов
Оценка	Зачтено/не зачтено

**Практическая работа № 1 по теме 3.1.**

Название практической работы	Разработка учебного занятия, направленного на освоение анализа данных и основ искусственного интеллекта, ориентированного на совместную и индивидуальную деятельность учащихся в инженерных и ИТ- классах (тема по выбору обучающегося-слушателя из предложенного списка – приложение 3)
Требования к структуре и содержанию	Работа выполняется на основе стратегии разработки учебных занятий, направленных на освоение анализа данных и основ искусственного интеллекта, ориентированных на совместную и индивидуальную деятельность учащихся в инженерных и ИТ-классах
Критерии оценивания	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Все шаги стратегии выполнены правильно и в полном объеме.</li> <li>2. Содержание учебного занятия спроектировано с учетом выбранной темы.</li> <li>3. Содержание учебного занятия соответствует возрастным и психологическим особенностям учащихся.</li> <li>4. Содержание и процесс учебного занятия, ориентированы на</li> </ol>

	<p>достижение запланированных результатов за счет активизации познавательной деятельности учащихся с учетом специфики обучения в инженерных и ИТ- классах.</p> <p>5. Запланирована система осуществления постоянной обратной связи относительно успешности учения обучающихся.</p> <p>6. Запланирована рефлексия и саморефлексия относительно этапов деятельности по достижению содержательно-критериально заданных результатов учебного занятия</p>
Оценка	Зачтено/не зачтено

### 3.2. Промежуточная аттестация

#### Контрольная работа № 1 по разделу 1

Название контрольной работы	Решение задач (выполнение заданий) по анализу данных
Требования к структуре и содержанию	Контрольная работа состоит из 10 задач (заданий) с автоматической проверкой. Примеры вопросов и заданий контрольной работы в приложении 2
Критерии оценивания	Получено более 70 % правильных ответов
Оценка	Зачтено/не зачтено

#### Контрольная работа № 2 по разделу 2

Название контрольной работы	Решение задач (выполнение заданий) по основам искусственного интеллекта
Требования к структуре и содержанию	Контрольная работа состоит из 10 задач (заданий) с автоматической проверкой. Примеры задач (заданий) теста в приложении 2
Критерии оценивания	Получено более 70 % правильных ответов
Оценка	Зачтено/не зачтено

### 3.3. Итоговая аттестация

Форма итоговой аттестации	Дистанционно
Требования к итоговой аттестации	Выполнение всех форм контроля
Критерии оценивания	Зачет на основании совокупности результатов тестов №№ 2-7, контрольных работ №№ 1, 2 и практической работы № 1
Оценка	Зачтено/не зачтено

## **Раздел 4. «ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ»**

### **4.1. Учебно-методическое обеспечение и информационное обеспечение программы**

#### **4.1.1. Нормативные документы (в актуальной редакции):**

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ.
2. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодёжи».
3. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 г. № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».
4. Приказ Минобрнауки России от 17.05.2012 г. № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования».
5. Приказ Минпросвещения России от 11.12.2020 г. № 712 «О внесении изменений в некоторые федеральные государственные образовательные стандарты общего образования по вопросам воспитания обучающихся».
6. Приказ Минпросвещения России от 18.05.2023 № 371 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования».
7. Приказ Департамента образования и науки города Москвы от 02.09.2024 № 01-12-873/24 «Об утверждении стандартов проектов

предпрофессионального образования в государственных образовательных организациях, подведомственных Департаменту образования и науки города Москвы».

8. Федеральная рабочая программа среднего общего образования. Информатика (углублённый уровень) (для 10-11 классов образовательных организаций). М.: Институт стратегии развития образования, 2023. 52 с.

#### **4.1.2. Основная литература:**

1. **Бурков, А.** Машинное обучение без лишних слов / А Бурков. – Санкт-Петербург : Питер, 2020. – 192 с. – ISBN 978-5-4461-1560-0.

2. **Капаца, Е.** Машинное обучение доступным языком / Е. Капаца. – Москва : Автор, 2023. – 60 с. – ISBN 2023 978-5-0060-1962-1.

3. **Крон, Д.** Глубокое обучение в картинках. Визуальный гид по искусственному интеллекту / Д. Крон, Г. Бейлелевльд, А. Бассенс. — Санкт-Петербург : Питер, 2020. — 400 с.: ил. — ISBN 978-5-4461-1574-7

4. **Лекун, Ян.** Как учится машина: Революция в области нейронных сетей и глубокого обучения / Ян Лекун. – Москва : Альпина ПРО, 2021. – 335 с. – ISBN 978-5-907394-92-6.

5. **Марченко, А. Л.** Python: большая книга примеров / А. Л. Марченко. — Москва : Издательство Московского университета, 2023. — 361 с. — ISBN 978-5-19-011853-7 (e-book).

6. **Харбанс, Р.** Грокаем алгоритмы искусственного интеллекта / Р. Харбанс. — Санкт-Петербург : Питер, 2024. — 368 с.: ил. — (Серия «Библиотека программиста») — ISBN 978-5-4461-2924-9.

#### **4.1.3. Дополнительная литература:**

1. **Любанович, Б.** Простой Python. Современный стиль программирования / Б. Любанович. — Санкт-Петербург : Питер, 2016. — 480 с.: ил. — (Серия «Бестселлеры O'Reilly») – ISBN 978-5-496-02088-6.

2. **Лучано, Р.** Python. К вершинам мастерства / Пер. с англ. Слинкин А. А. Р. Лучано. – Москва.: ДМК Пресс, 2016. – 768 с.: ил. ISBN 978-5-97060-384-0.

3. **Рашка, С.** Python и машинное обучение. Машинное и глубокое обучение с использованием Python, scikit-learn и TensorFlow 2 / С. Рашка, В. Марджалили. – Москва : Диалектика-Вильямс, 2021 – 848 с. ISBN 978-5-907203-57-0.

4. **Скиена, Стивен С.** Наука о данных: учебный курс / Стивен С. Скиена — Санкт-Петербург : ООО «Диалектика», 2020. — 544 с. : ил. — ISBN 978-5-907144-74-3 (рус)

5. **Феррейра, В. Ф.** Теоретический минимум по Computer Science. Все что нужно программисту и разработчику : библиотека программиста / В. Ф. Феррейра. – Санкт-Петербург : Питер, 2022. – 224 с. – ISBN 978-5-4461-0587-8.

#### **4.2. Материально-технические условия реализации программы**

Для реализации программы необходимо компьютерное и мультимедийное оборудование для использования видео- и аудиовизуальных средств обучения с подключением к сети интернет, пакет слайдовых презентаций (по темам учебной программы).

– серверы используемых при обучении интернет-ресурсов расположены на территории Российской Федерации и соответствуют требованиям Федерального закона «О персональных данных» от 27.07.2006 № 152-ФЗ;

– при изучении образовательных материалов используется отечественное программное обеспечение и/или сервисы.

**Образовательные технологии, используемые в процессе реализации программы**

В процессе реализации программы используются современные образовательные информационно-коммуникационные технологии.

#### **4.3. Кадровые условия реализации программы**

**Требования к квалификации педагогических работников** организации, осуществляющих обучение по данной программе: высшее образование или дополнительное профессиональное образование в области обучения информатике.

**Требования к квалификации специалистов,** сопровождающих программу: высшее образование.

Утверждено на заседании института развития профильного обучения

Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2025 г.

Директор ИРПО \_\_\_\_\_ М.Н. Силантьев

## Примерные вопросы тестирования

### Тест № 1. Входное тестирование

#### Вопрос 1. Цикл – это...

*Тип вопроса: множественный выбор.*

- 1) блок кода, который необходимо повторить несколько раз;
- 2) блок кода, который необходимо повторять, пока не выполнится некоторое условие;
- 3) блок кода, который необходимо выполнять бесконечное количество раз;
- 4) блок кода, который выполняется всегда.

#### Вопрос 2. Для перебора элементов списка надо знать ...

*Тип вопроса: один правильный ответ.*

- 1) длину списка;
- 2) ширину списка;
- 3) имя списка;
- 4) первый элемент списка.

#### Вопрос 3. Операция конкатенации строк – это ...

*Тип вопроса: один правильный ответ.*

- 1) вычитание строк;
- 2) умножение строк;
- 3) сложение строк;
- 4) деление строк.

#### Вопрос 4. Что из перечисленного ниже относится к типам данных?

*Тип вопроса: один правильный ответ.*

- 1) множества и словари;
- 2) числа и символы;
- 3) папки и файлы;
- 4) строки и списки.

**Тест № 2 по теме 1.1.**

**Вопрос 1.** Решается задача по определению зависимости давления идеального газа в баке от различных признаков. В наличии у экспериментаторов только один бак. Какие признаки у газа, один или несколько, будет полезно отслеживать?

*Тип вопроса: множественный выбор.*

- 1) объём бака;
- 2) цвет бака;
- 3) температура газа;
- 4) температура воздуха вокруг бака;
- 5) теплоёмкость газа;
- 6) цвет газа;
- 7) имя сотрудника, проводившего эксперимент.

**Вопрос 3.** Для некоторых объектов выделены следующие признаки: цвет, форма, растёт на дереве/земле/кусте. Какие варианты разбиения на классы из перечисленных вариантов, один или несколько, допустимы для этих признаков?

*Тип вопроса: множественный выбор.*

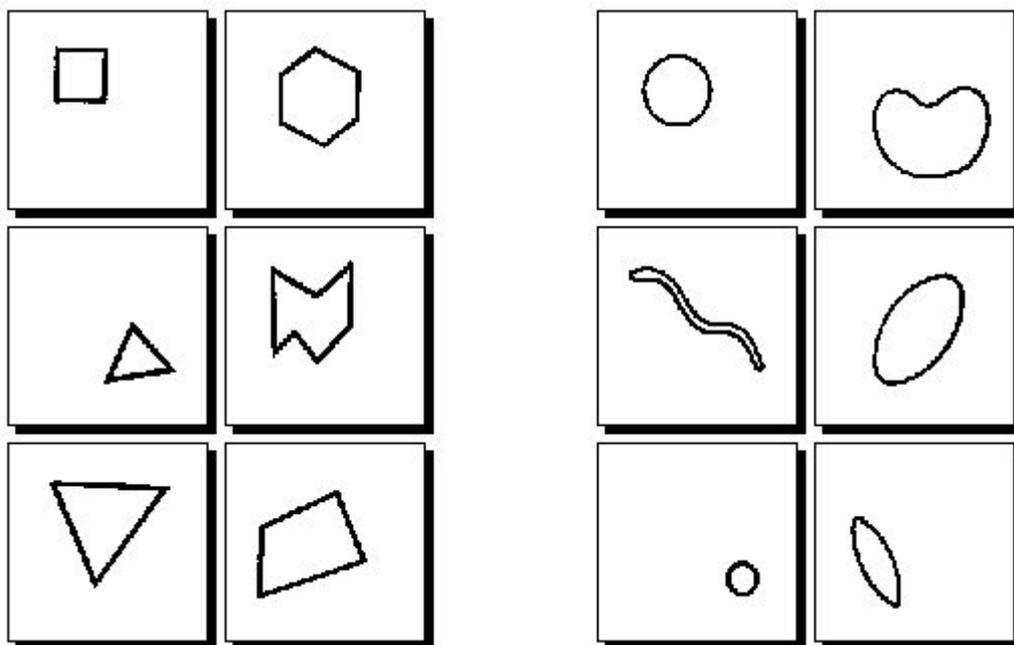
- 1) фрукты, овощи;
- 2) фрукты, овощи, ничего из перечисленного;
- 3) ягоды, фрукты, овощи;
- 4) ягоды, фрукты, овощи, ничего из перечисленного;
- 5) плод, животное,
- 6) плод, животное, ничего из перечисленного.

**Вопрос 4.** Необходимо построить систему, которая бы предсказывала погоду на следующий день на основе статистики метеорологических данных. Какой вариант статистики, один или несколько, могла бы использовать такая система?

*Тип вопроса: множественный выбор.*

- 1) статистика за год до даты;
- 2) статистика за неделю до даты;
- 3) статистика в течении месяца после даты;
- 4) статистика погоды в эту конкретную дату по предыдущим годам.

**Вопрос 5.** Определите общий отличительный признак фигур в левой и правой частях изображения.



**Тип вопроса:** произвольный ответ.

**Тест № 3 по теме 1.2.**

**Вопрос 1.** Какой метод библиотеки Pandas используется для чтения CSV-файла?

*Тип вопроса: один правильный ответ.*

- 1) read\_csv();
- 2) read\_json();
- 3) read\_excel();
- 4) read\_html().

**Вопрос 2.** Какой формат данных чаще всего используется для хранения табличных данных?

*Тип вопроса: один правильный ответ.*

- 1) JSON;
- 2) CSV;
- 3) XML;
- 4) YAML.

**Вопрос 3.** Какая структура данных представляет собой упорядоченную последовательность элементов?

*Тип вопроса: один правильный ответ.*

- 1) список;
- 2) словарь;
- 3) дерево;
- 4) множество.

**Вопрос 4.** Какой формат данных использует синтаксис «ключ-значение»?

*Тип вопроса: один правильный ответ.*

- 1) CSV;
- 2) XML;
- 3) JSON;
- 4) TXT.

#### **Тест № 4 по теме 1.3.**

**Вопрос 1.** Что такое предобработка данных?

*Тип вопроса: один правильный ответ.*

- 1) подготовка данных к анализу, в результате которой они очищаются от шума и становятся оптимальными;
- 2) подготовка данных к анализу, в результате которой они приводятся в соответствие с требованиями, определяемыми спецификой наук о данных;
- 3) подготовка данных к анализу, в результате которой они приводятся в соответствие с требованиями, определяемыми спецификой решаемой задачи;
- 4) подготовка данных к анализу, в результате которой они становятся очищенными.

**Вопрос 2.** Какие типы предобработки данных вы знаете?

*Тип вопроса: множественный выбор.*

- 1) преобразование первого и второго порядка;
- 2) подавление шума, избавление от пропущенных значений;
- 3) избавление от дубликатов, преодоление ошибок в данных;

4) очистка и оптимизация.

**Вопрос 3.** Критичные факторы, требующие применения очистки – это...

*Тип вопроса: один правильный ответ.*

1) противоречивость, пропущенные значения, дубликаты, аномальные значения, шум, ошибки ввода данных;

2) пропущенные значения, обогащение, дубликаты, аномальные значения, ошибки ввода данных, воздействие случайных факторов;

3) противоречивость, аномальные значения, шум, ошибки ввода данных;

4) противоречивость, пропущенные значения, дубликаты, аномальные значения, ошибки ввода данных, воздействие случайных факторов.

**Вопрос 4.** Что такое противоречивость данных?

*Тип вопроса: один правильный ответ.*

1) ситуация, когда в двух записях множества данных различным наборам значений входных атрибутов соответствуют различные наборы значений выходных;

2) ситуация, когда в двух записях множества данных одному и тому же набору значений входных атрибутов соответствуют различные наборы значений выходных;

3) ситуация, когда в двух записях множества данных одному и тому же набору значений выходных атрибутов соответствуют различные наборы значений входных;

4) ситуация, когда в двух записях множества данных одному и тому же набору значений входных атрибутов соответствуют одни и те же наборы значений выходных.

**Тест № 5 по теме 2.1.**

**Вопрос 1.** Какие из перечисленных задач относятся к области ИИ?

*Тип вопроса: множественный выбор.*

1) распознавание изображений;

2) генерация текста;

3) прогнозирование погоды.

**Вопрос 2.** Как проводится Тест Тьюринга?

*Тип вопроса: один правильный ответ.*

- 1) человек, общаясь с машиной и человеком, пытается определить кто из них машина;
- 2) машина выполняет сложные математические вычисления, которые потом проверяет человек;
- 3) машина выполняет сложные математические вычисления и пытается построить на их основе формальную систему;
- 4) машина проходит оценку группой людей-экспертов на общие знания об окружающем мире, владение логикой и краткосрочной памятью.

**Вопрос 3.** Что такое большие данные (Big Data)?

*Тип вопроса: один правильный ответ.*

- 1) огромные объемы структурированных и неструктурированных данных;
- 2) данные, которые можно обработать вручную;
- 3) данные, которые используются только в социальных сетях;
- 4) данные, которые не имеют отношения к ИИ.

**Вопрос 4.** Что такое «эффект черного ящика» в ИИ?

*Тип вопроса: один правильный ответ.*

- 1) невозможность понять, как ИИ принимает решения;
- 2) ошибка в алгоритмах обработки данных;
- 3) проблема, связанная с ограниченностью данных;
- 4) неспособность ИИ обучаться на новых (чёрных) данных.

**Тест № 6 по теме 2.2.****Вопрос 1.** Искусственная нейронная сеть – это ...

*Тип вопроса: один правильный ответ.*

- 1) совокупность взаимодействующих между собой искусственных биологических нейронов;
- 2) программа, состоящая из входов, синаптических весов связей, взвешенной суммы входных значений нейрона, функции активации, выходных значений нейрона;

- 3) гипотетическая структура, которая принимает сигнал, преобразует его, примерно так, как это делают настоящие нейроны в биологической нейронной сети;
- 4) сеть, которая состоит из искусственных атомов-нейронов.

**Вопрос 2.** Из чего состоит искусственный нейрон?

*Тип вопроса: один правильный ответ.*

- 1) входов, синаптических весов связей, взвешенной суммы входных значений нейрона, функции активации, выходных значений нейрона;
- 2) входов, синапсов, аксона, выходных значений нейрона;
- 3) входящих сигналов, преобразователей и выходящих сигналов;
- 4) программы преобразователя и функции активации.

**Вопрос 3.** По каким признакам делятся нейронные сети?

*Тип вопроса: множественный ответ.*

- 1) по глубине;
- 2) по толщине;
- 3) по типу связей;
- 4) по структуре.

**Тест № 7 по теме 2.3**

**Вопрос 1.** Что определяет теоретический предел эффективности решения нейронной сети конкретной задачи?

*Тип вопроса: один правильный ответ.*

- 1) количество слоев в нейронной сети;
- 2) количество проходов набора данных через нейронную сеть;
- 3) время, затраченное на обучение модели;
- 4) количество нейронов в сети.

**Вопрос 2.** Какой тип задачи решается с помощью регрессии?

*Тип вопроса: один правильный ответ.*

- 1) классификация изображений;
- 2) предсказание значений временного ряда;
- 3) распознавание речи;
- 4) кластеризация данных.

**Вопрос 3.** Какой из следующих компонентов Keras является оптимизатором для обновления весов модели?

*Тип вопроса: один правильный ответ.*

- 1) SGD;
- 2) ReLU;
- 3) Softmax;
- 4) Cross-entropy.

## Приложение 2

### Примерные вопросы и задания контрольных работ

**Контрольная работа № 1.** Решение задач и/или выполнение заданий на анализ данных

**Задача 1.** Используя наивный байесовский классификатор, решите, являются ли дни (Облачно, Высокая, Нормальная) и (Солнечно, Низкая, Высокая) пляжными (датасет прилагается).

**Задача 2.** Для набора данных с точками в позициях (4, 10); (7, 10); (4, 8); (6, 8); (3, 4); (2, 2); (5, 2); (9, 3); (12, 3); (11, 4); (10, 5) и (12, 6) продемонстрируйте кластеризацию, которая возникает в результате:

- а) кластеризации с одной связью;
- б) кластеризации средней связи;
- в) кластеризации дальнего соседа (полной связи).

**Задача № 3.** Выполните кластеризацию методом k-средних вручную по следующим точкам для  $k = 2$ :

$$S = \{(1, 4); (1, 3); (0, 4); (5, 1); (6, 2); (4, 0)\}$$

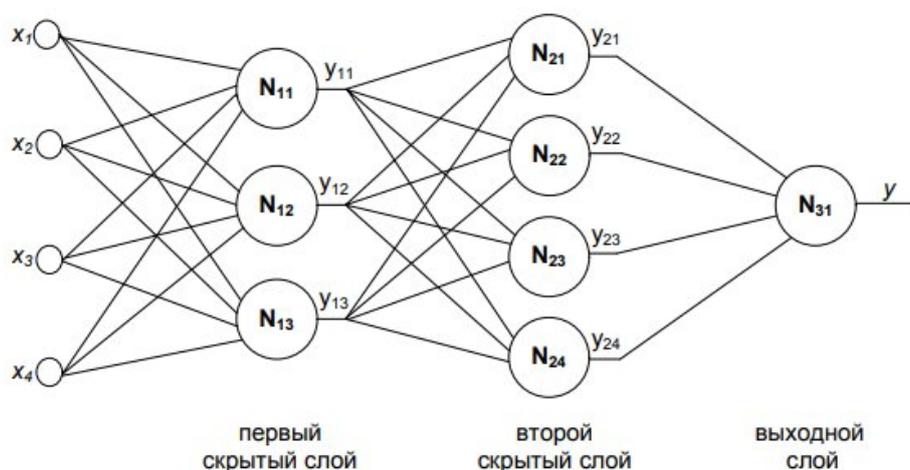
Отобразите точки и окончательные кластеры.

**Контрольная работа № 2.** Решение задач и/или выполнение заданий по основам искусственного интеллекта.

**Задача 1.** Нейрон получает на вход сигнал, уровни которого равны  $X$ . Соответствующие веса связей равны  $W$ . Вычислить выходное значение нейрона  $j$  для полулинейного нейрона  $\alpha = 3$ .

**Задача 2.** Полносвязная сеть прямого распространения имеет 4 входных узла, два скрытых слоя ( $h_1=3$ ,  $h_2=4$ ) и один нейрон в выходном слое. Построить вид этой сети и описать отображение вход-выход этой сети.

Дано:  $k=4$ ;  $h_1=3$ ;  $h_2=4$ ;  $q=1$



**Задача 3.** На вход линейного нейрона с весовыми коэффициентами  $W = [1, 1, 2, 3]$  подается сигнал  $X = [2, -2, 4, 1]$ . Найти сигнал на выходе этого нейрона.

Приложение 3

### Примерный перечень тем для выполнения практических работ

1. Применение решающих деревьев для предсказания времени года по метеорологическим параметрам в конкретный день.
2. Применение метода  $k$ -ближайших соседей для классификации вида растения ириса по параметрам цветка.
3. Применение нейронной сети для определения вида гриба по его форме.

## «Ценности московского образования»

### Инвариантный модуль (2 часа)

#### Раздел 1. «Характеристика программы»

**1. Цель реализации модуля 1:** совершенствование профессиональных компетенций слушателей в области ценностей московского образования.

##### 1.1. Совершенствуемые/новые компетенции

№	Компетенции	Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование (бакалавриат)
		Код компетенции
1.	Способен осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с нормативными правовыми актами в сфере образования и нормами профессиональной этики	ОПК-1

##### 1.2. Планируемые результаты обучения

№	Знать - уметь	Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование
		Код компетенции
1.	<p><b>Знать:</b></p> <p>1. Основные документы, задачи и механизмы, определяющие ценности и цели московского образования</p> <p>2. Управленческие инструменты как средства достижения целей московского образования</p> <p>3. Стратегию ориентации в основных документах, задачах, механизмах, инструментах, направленных на реализацию ценностей и целей московского образования</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>Ориентироваться в основных документах, задачах, механизмах, инструментах, направленных на реализацию ценностей и целей московского образования</p>	ОПК-1

**1.3. Категория обучающихся:** уровень образования - высшее образование, область профессиональной деятельности – основное общее,

среднее общее образование.

**1.4. Модуль реализуется с применением дистанционных образовательных технологий.**

**1.5. Трудоемкость обучения: 2 часа.**

## Раздел 2. «Содержание программы»

### 2.1. Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование разделов (модулей) и тем	Внеаудиторные учебные занятия		Форма контроля	Трудоемкость
		Видео лекции/лекции презентации	Практические занятия		
1.1.	Основные документы, задачи и механизмы, определяющие ценности и цели московского образования	0,5	0,5	Тест № 1.1	1
1.2.	Управленческие инструменты как средства достижения целей московского образования	0,5	0,5	Тест № 1.2	1

### 2.2. Рабочая программа

Темы	Виды учебных занятий/работ	Содержание
Тема 1.1. Основные документы, задачи и механизмы, определяющие ценности и цели московского образования	Видео лекции/лекции презентации, 0,5 часа	Государственная программа города Москвы «Развитие образования города («Столичное образование»)». Приоритетные задачи московской системы образования. Основные механизмы повышения эффективности системы образования Москвы (Рейтинг вклада школ в качественное образование, аттестационная справка директора и др.). Городские проекты. Результаты системы образования города Москвы. Стратегия ориентации в основных документах, задачах, механизмах, направленных на реализацию ценностей и целей московского

		образования
	Практическая работа, 0,5 часа	Систематизация содержания лекции на основании стратегии ориентации в основных документах, задачах, механизмах, направленных на реализацию ценностей и целей московского образования <b>Тест № 1.1.</b>
Тема 1.2. Управленческие инструменты как средства достижения целей московского образования	Видео лекции/лекции презентации, 0,5 часа	Содержание управленческой компетентности сотрудников образовательных организаций города Москвы (управленческие функции и инструменты для их реализации; управленческое решение; техники и приемы командной работы; способы предвидения и предотвращения конфликтных ситуаций). Социальные коммуникации как фактор эффективного взаимодействия всех участников образовательных отношений (принципы, способы передачи информации в ОО; построение грамотного взаимодействия участников образовательных отношений) Стратегия ориентации в основных инструментах, направленных на реализацию ценностей и целей московского образования
	Практическая работа, 0,5 часа	Систематизация содержания лекции на основании стратегии ориентации в основных инструментах, направленных на реализацию ценностей и целей московского образования <b>Тест № 1.2.</b>

### **Раздел 3. «Формы аттестации и оценочные материалы»**

В качестве контроля выступает промежуточная аттестация в форме тестирования.

«Зачет» выставляется при условии выполнения не менее 60% верных ответов.

#### **Тест № 1.1.**

#### **Пример вопросов тестирования:**

1. Цель реализации Государственной программы города Москвы «Столичное образование»:

А. Создание средствами образования условий для формирования личной успешности жителей города Москвы

Б. Максимальное удовлетворение запросов жителей города Москвы на

образовательные услуги

В. Развитие государственно-общественного управления в системе образования

Г. Обеспечение соответствия качества общего образования изменяющимся запросам общества

2. Основной целью существования рейтинга школ является:

А. Поиск школ-лидеров для предоставления им повышенного финансирования, с помощью которого они смогут создать и развить свою уникальную атмосферу для предоставления качественного образования и массового развития таланта

Б. Мотивация каждой школы на работу в интересах каждого ребенка, семьи, города

В. Осуществление статистического мониторинга состояния образования

### **Тест № 1.2.**

#### **Пример вопросов тестирования:**

1. Выберите ключевые составляющие личной эффективности?

А. результативное достижение личных целей

Б. способность человека с меньшими затратами ресурсов (труда, времени) достигать большего результата

В. физическое здоровье

Г. знания и опыт

2. Что является оценкой эффективности исполнения управленческого решения?

А. Степень достижения цели

Б. Состав источников финансовых ресурсов

В. Количество исполнителей решения

Г. Количество альтернатив

## **Раздел 4. «Организационно-педагогические условия реализации программы»**

### **4.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение программы**

#### **Интернет-источники:**

1. **Школа. Москва** [Электронный ресурс] (URL: <https://shkolamoskva.ru/>) (дата обращения: 23.01.2024 г.)

2. **Московская электронная школа** [Электронный ресурс] (URL: <https://school.mos.ru/>) (дата обращения: 23.01.2024 г.)

### **4.2. Материально-технические условия реализации модуля**

Для реализации модуля необходимо следующее материально-техническое обеспечение: мультимедийное оборудование (компьютер с выходом в Интернет).

#### **Ссылка для доступа к модулю:**

<https://sdo.corp-univer.ru/course/view.php?id=1467>