

Документ подписан посредством электронной подписи
Информация о владельце:
ФИО: Шамрай-Курбатова Лидия Викторовна
Должность: Ректор
Дата подписания: 09.06.2026 10:08:49
Уникальный программный ключ:
b1e4399771b07e18f31755456972d73b2ccfc531

Автономная некоммерческая организация высшего образования
«Волгоградский институт бизнеса»

Рабочая программа учебной дисциплины

Информационные технологии и искусственный интеллект

(Наименование дисциплины)

09.03.03 Прикладная информатика, направленность (профиль) «Прикладной искусственный интеллект»

(Направление подготовки / Профиль)

Бакалавр

(Квалификация)

Кафедра разработчик

Экономики и управления

Год набора

2026

Вид учебной деятельности	Трудоемкость (объем) дисциплины	
	Очная форма	Очно-заочная форма
	Д	В
Зачетные единицы	5	5
Общее количество часов	180	180
Аудиторные часы контактной работы обучающегося с преподавателями:	64	44
– Лекционные (Л)	32	22
– Практические (ПЗ)		
– Лабораторные (ЛЗ)	32	22
– Семинарские (СЗ)		
Самостоятельная работа обучающихся (СРО)	80	100
К (Р-Г) Р (П) (+;-)		
Тестирование (+;-)		
ДКР (+;-)		
Зачет (+;-)	+	+
Зачет с оценкой (+;- (Кол-во часов))		
Экзамен (+;- (Кол-во часов))	+(36)	+(36)

Волгоград 2026

Содержание

Раздел 1. Организационно-методический раздел	3
Раздел 2. Тематический план.....	6
Раздел 3. Содержание дисциплины.....	8
Раздел 4. Организация самостоятельной работы обучающихся.....	16
Раздел 5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся.....	20
Раздел 6. Оценочные средства промежуточной аттестации (с ключами)	19
Раздел 7. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	24
Раздел 8. Материально-техническая база и информационные технологии.....	29
Раздел 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	31

Раздел 1. Организационно-методический раздел

1.1. Цели освоения дисциплины

Дисциплина «Информационные технологии и искусственный интеллект» входит в перечень **Обязательных дисциплин (модули) Б1.О.10** подготовки обучающихся по направлению **Прикладная информатика, направленность (профиль) «Прикладной искусственный интеллект»**.

Целью дисциплины является формирование **компетенций** (в соответствии с ФГОС ВО и требованиями к результатам освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО)):

ОПК-1. Способен применять естественно-научные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;

Дескрипторы общепрофессиональных компетенций:

ОПК-1.1 – Способен применить методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для изучения предметной области при автоматизации бизнес-процессов, включая методы машинного обучения, нейросетевого моделирования и статистического анализа данных для построения предиктивных моделей.

ОПК-1.2 – Способен определить необходимость и постановку задач экспериментального исследования, средства и методы обработки экспериментальных данных, в том числе с использованием инструментов интеллектуального анализа данных, методов валидации и тестирования моделей искусственного интеллекта.

Перечисленные компетенции формируются в процессе достижения **индикаторов компетенций**:

Обобщенная трудовая функция/ трудовая функция	Код и наименование дескриптора компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенций (из ПС)
	<p>ОПК-1.1 – Способен применить методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для изучения предметной области при автоматизации бизнес-процессов, включая методы машинного обучения, нейросетевого моделирования и статистического анализа данных для построения предиктивных моделей.</p> <p>ОПК-1.2 – Способен определить необходимость и постановку задач экспериментального исследования, средства и методы обработки экспериментальных данных.</p>	<p>Знает</p> <p>ИД-1 ОПК-1.1 Методы математического анализа, моделирования, теоретического и экспериментального исследования, включая методы машинного обучения, нейросетевого моделирования и статистического анализа данных для построения предиктивных моделей (без привязки к профессиональному стандарту)</p> <p>ИД-2 ОПК-1.2 Подходы к определению необходимости и постановке задач экспериментального исследования, средства и методы обработки экспериментальных данных, включая инструменты интеллектуального анализа данных, методы валидации и тестирования моделей искусственного интеллекта (без привязки к профессиональному стандарту)</p> <p>Умеет</p> <p>ИД-3 ОПК-1.1 Применять методы математического анализа, моделирования и экспериментального исследования для изучения предметной области при автоматизации бизнес-процессов с использованием методов машин-</p>

	<p>тальных данных, в том числе с использованием инструментов интеллектуального анализа данных, методов валидации и тестирования моделей искусственного интеллекта.</p>	<p>ного обучения, нейросетевого моделирования и статистического анализа данных (без привязки к профессиональному стандарту) ИД-4 ОПК-1.2 Определять необходимость и формулировать задачи экспериментального исследования, выбирать средства и методы обработки экспериментальных данных, включая инструменты интеллектуального анализа данных и методы валидации моделей искусственного интеллекта (без привязки к профессиональному стандарту)</p> <p>Имеет навыки ИД-5 ОПК-1.1 Владение навыками применения методов математического анализа, моделирования и экспериментального исследования, включая методы машинного обучения, нейросетевого моделирования и статистического анализа для решения задач автоматизации бизнес-процессов (без привязки к профессиональному стандарту) ИД-6 ОПК-1.2 Владение навыками постановки экспериментальных задач, обработки экспериментальных данных с использованием инструментов интеллектуального анализа, валидации и тестирования моделей искусственного интеллекта (без привязки к профессиональному стандарту)</p>
--	--	---

**1.2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО
направления подготовки «09.03.03 Прикладная информатика», направленность (профиль) «Прикладной искусственный интеллект»**

№	Предшествующие дисциплины (дисциплины, изучаемые параллельно)	Последующие дисциплины
1	2	3
1	Линейная алгебра	Современные архитектуры нейронных сетей
2	Математическая логика	Компьютерная лингвистика
3	Информационные технологии и искусственный интеллект	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
4	Математический анализ и моделирование	Компьютерное зрение
5	Python: основные библиотеки для анализа данных	Проектный практикум
6	Операционные системы	Учебная практика (Технологическая (проектно-технологическая) практика)
7	Введение в направление подготовки (Прикладной искусственный интеллект в экономике)	Производственная практика (Технологическая (проектно-технологическая) практика)
8		Производственная практика (Преддипломная практика)

Последовательность формирования компетенций в указанных дисциплинах может быть изменена в зависимости от формы и срока обучения, а также преподавания с использованием дистанционных технологий обучения.

1.3. Нормативная документация

Рабочая программа учебной дисциплины составлена на основе:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки **09.03.03 Прикладная информатика**;
- Учебного плана направления подготовки **09.03.03 Прикладная информатика, направленность (профиль) «Прикладной искусственный интеллект»** 2026 года набора;
- Образца рабочей программы учебной дисциплины (приказ № 113-О от 01.09.2021 г.).

Раздел 2. Тематический план

Очная форма обучения (полный срок)

№	Тема дисциплины	Трудоемкость				Код индикатора и дескриптора достижения компетенций
		Всего	Аудиторные занятия		СРО	
			Л	ПЗ (ЛЗ, СЗ)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Продвинутые возможности Python для анализа данных: генераторы, декораторы, работа с файлами	9	2	2	5	ИД-1 ОПК- 1.1 ИД-2 ОПК- 1.2
2	Эффективные вычисления с NumPy: многомерные массивы, универсальные функции, трансляции	9	2	2	5	ИД-1 ОПК- 1.1 ИД-2 ОПК- 1.2
3	Обработка табличных данных с Pandas: индексирование, фильтрация, применение функций	9	2	2	5	ИД-1 ОПК- 1.1 ИД-2 ОПК- 1.2
4	Агрегирование и групповые операции в Pandas: groupby, сводные таблицы, временные ряды	9	2	2	5	ИД-1 ОПК- 1.1 ИД-2 ОПК- 1.2
5	Визуализация данных с Matplotlib: настройка графиков, подграфики, анимация	9	2	2	5	ИД-3 ОПК- 1.1 ИД-4 ОПК- 1.2
6	Статистическая визуализация с Seaborn: стили, цветовые палитры, сложные многопанельные графики	9	2	2	5	ИД-3 ОПК- 1.1 ИД-4 ОПК- 1.2
7	Основы разведочного анализа данных (EDA): описательные статистики, проверка гипотез, выявление выбросов	9	2	2	5	ИД-3 ОПК- 1.1 ИД-4 ОПК- 1.2
8	Работа с пропущенными данными и выбросами: методы обнаружения и обработки	9	2	2	5	ИД-3 ОПК- 1.1 ИД-4 ОПК- 1.2
9	Преобразование признаков: масштабирование, нормализация, кодирование категорий, создание новых признаков	9	2	2	5	ИД-5 ОПК- 1.1 ИД-6 ОПК- 1.2
10	Отбор признаков и снижение размерности: PCA, методы фильтрации, встроенные методы	9	2	2	5	ИД-5 ОПК- 1.1 ИД-6 ОПК- 1.2
11	Классические алгоритмы машинного обучения: обзор и классификация	9	2	2	5	ИД-5 ОПК- 1.1 ИД-6 ОПК- 1.2
12	Линейные модели: регрессия, классификация, интерпретация коэффициентов	9	2	2	5	ИД-5 ОПК- 1.1 ИД-6 ОПК- 1.2
13	Метрики качества моделей: для регрессии, для классификации, для ранжирования	9	2	2	5	ИД-5 ОПК- 1.1 ИД-6 ОПК- 1.2
14	Техники валидации моделей: кросс-валидация, кривые обучения, кривые валидации	9	2	2	5	ИД-5 ОПК- 1.1 ИД-6 ОПК- 1.2
15	Оптимизация гиперпараметров: GridSearchCV, RandomizedSearchCV, Bayesian optimization	9	2	2	5	ИД-5 ОПК- 1.1 ИД-6 ОПК- 1.2

16	Введение в нейронные сети: перцептрон, функция активации, обратное распространение ошибки	9	2	2	5	ИД-5 ОПК- 1.1 ИД-6 ОПК- 1.2
Вид промежуточной аттестации (Зачет)		+				
Вид промежуточной аттестации (Экзамен)		+(36)				
Итого		180	32	32	80	

Очно-заочная форма обучения (полный срок)

№	Тема дисциплины	Трудоемкость				Код индикатора и дескриптора достижения компетенций
		Всего	Аудиторные занятия		СРО	
			Л	ПЗ (ЛЗ, СЗ)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Продвинутые возможности Python для анализа данных: генераторы, декораторы, работа с файлами	8	2		6	ИД-1 ОПК- 1.1 ИД-2 ОПК- 1.2
2	Эффективные вычисления с NumPy: многомерные массивы, универсальные функции, трансляции	8		2	6	ИД-1 ОПК- 1.1 ИД-2 ОПК- 1.2
3	Обработка табличных данных с Pandas: индексирование, фильтрация, применение функций	10	2	2	6	ИД-1 ОПК- 1.1 ИД-2 ОПК- 1.2
4	Агрегирование и групповые операции в Pandas: groupby, сводные таблицы, временные ряды	10	2	2	6	ИД-1 ОПК- 1.1 ИД-2 ОПК- 1.2
5	Визуализация данных с Matplotlib: настройка графиков, подграфики, анимация	8		2	6	ИД-3 ОПК- 1.1 ИД-4 ОПК- 1.2
6	Статистическая визуализация с Seaborn: стили, цветовые палитры, сложные многопанельные графики	10	2	2	6	ИД-3 ОПК- 1.1 ИД-4 ОПК- 1.2
7	Основы разведочного анализа данных (EDA): описательные статистики, проверка гипотез, выявление выбросов	10	2	2	6	ИД-3 ОПК- 1.1 ИД-4 ОПК- 1.2
8	Работа с пропущенными данными и выбросами: методы обнаружения и обработки	8	2		6	ИД-3 ОПК- 1.1 ИД-4 ОПК- 1.2
9	Преобразование признаков: масштабирование, нормализация, кодирование категорий, создание новых признаков	8		2	6	ИД-5 ОПК- 1.1 ИД-6 ОПК- 1.2
10	Отбор признаков и снижение размерности: PCA, методы фильтрации, встроенные методы	8	2		6	ИД-5 ОПК- 1.1 ИД-6 ОПК- 1.2
11	Классические алгоритмы машинного обучения: обзор и классификация	8	2		6	ИД-5 ОПК- 1.1 ИД-6 ОПК- 1.2
12	Линейные модели: регрессия, классификация, интерпретация коэффициентов	8		2	6	ИД-5 ОПК- 1.1 ИД-6 ОПК- 1.2
13	Метрики качества моделей: для регрессии, для классификации, для ранжирования	10	2	2	6	ИД-5 ОПК- 1.1 ИД-6 ОПК- 1.2

14	Техники валидации моделей: кросс-валидация, кривые обучения, кривые валидации	10	2	2	6	ИД-5 ОПК- 1.1 ИД-6 ОПК- 1.2
15	Оптимизация гиперпараметров: GridSearchCV, RandomizedSearchCV, Bayesian optimization	12	2	2	8	ИД-5 ОПК- 1.1 ИД-6 ОПК- 1.2
16	Введение в нейронные сети: перцептрон, функция активации, обратное распространение ошибки	8			8	ИД-5 ОПК- 1.1 ИД-6 ОПК- 1.2
Вид промежуточной аттестации (Зачет)		+				
Вид промежуточной аттестации (Экзамен)		+(36)				
Итого		180	22	22	100	

Раздел 3. Содержание дисциплины

3.1. Содержание дисциплины

Тема 1. Продвинутое возможности Python для анализа данных: генераторы, декораторы, работа с файлами. Генераторы и итераторы: определение, преимущества перед списками, ключевое слово yield. Декораторы функций: назначение, синтаксис, примеры (логирование, тайминг). Работа с файлами различных форматов (текстовые, CSV, JSON) с использованием контекстного менеджера with. Библиотеки для работы с файловой системой (os, pathlib).

Практическое занятие:

Тема 2. Эффективные вычисления с NumPy: многомерные массивы, универсальные функции, трансляции. Понятие многомерного массива (ndarray), его атрибуты (shape, dtype, size). Создание массивов (array, zeros, ones, arange, linspace). Индексирование и срезы, булево индексирование. Универсальные функции (ufunc) для поэлементных операций. Правила трансляции (broadcasting) для массивов разной размерности. Основные операции линейной алгебры (dot, matmul, linalg).

Тема 3. Обработка табличных данных с Pandas: индексирование, фильтрация, применение функций. Структуры Series и DataFrame. Создание DataFrame из различных источников (CSV, словари, списки). Основные методы просмотра данных (head, info, describe). Работа с индексами (установка, сброс, мультииндекс). Доступ к данным: loc, iloc, булева фильтрация. Применение функций к данным: apply, map, applymap.

Тема 4. Агрегирование и групповые операции в Pandas: groupby, сводные таблицы, временные ряды. Метод groupby: разделение, применение функции, объединение результатов. Агрегация с использованием agg. Трансформация и фильтрация групп. Сводные таблицы (pivot_table) и кросс-таблицы (crosstab). Работа с временными рядами: типы datetime, индексирование по времени, ресемплинг (resample), сдвиги (shift).

Тема 5. Визуализация данных с Matplotlib: настройка графиков, подграфики, анимация. Фигура и оси (figure, axes). Основные типы графиков: line, scatter, bar, hist, boxplot. Настройка внешнего вида: заголовки, подписи осей, легенда, сетка, цвета, стили линий. Создание подграфиков (subplots). Сохранение графиков. Основы анимации (FuncAnimation).

Тема 6. Статистическая визуализация с Seaborn: стили, цветовые палитры, сложные многопанельные графики. Seaborn как надстройка над Matplotlib. Установка стилей и цветовых палитр. Основные функции: distplot (гистограмма + KDE), jointplot, pairplot, boxplot, violinplot, swarmplot, heatmap (корреляционная матрица). Построение сложных многопанельных графиков с FacetGrid и catplot.

Тема 7. Основы разведочного анализа данных (EDA): описательные статистики, проверка гипотез, выявление выбросов. Понятие EDA, цели и этапы. Описательные статистики (среднее, медиана, мода, дисперсия, квартили). Визуальные методы: гистограммы, ящики с усами. Выявление выбросов (методы Тьюки, Z-оценка, IQR). Проверка простых гипотез (t-тест, критерий Стьюдента). Корреляционный анализ (Пирсон, Спирмен).

Тема 8. Работа с пропущенными данными и выбросами: методы обнаружения и обработки. Причины появления пропусков (MCAR, MAR, NMAR). Обнаружение пропусков в Pandas (isnull, info). Методы обработки: удаление строк/столбцов (dropna), заполнение константой или статистикой (fillna), интерполяция (interpolate), использование моделей для предсказания пропусков. Выявление выбросов: статистические методы, визуализация. Обработка выбросов: удаление, винзоризация, логарифмическое преобразование.

Тема 9. Преобразование признаков: масштабирование, нормализация, кодирование категорий, создание новых признаков. Необходимость масштабирования признаков. Методы масштабирования: StandardScaler (Z-нормализация), MinMaxScaler, RobustScaler, нормализация L2. Кодирование категориальных признаков: LabelEncoder, OneHotEncoder, OrdinalEncoder, целевое кодирование (mean encoding). Создание новых признаков (feature engineering): полиномиальные признаки, взаимодействия, агрегирующие признаки, признаки на основе даты и времени.

Тема 10. Отбор признаков и снижение размерности: PCA, методы фильтрации, встроенные методы. Проблема "проклятия размерности". Методы отбора признаков: фильтры (корреляция, взаимная информация, хи-квадрат), обертки (рекурсивное исключение признаков RFE), встроенные методы (L1-регуляризация, важность признаков в деревьях). Метод главных компонент (PCA): математическая постановка, интерпретация главных компонент, выбор числа компонент. t-SNE для визуализации.

Тема 11. Классические алгоритмы машинного обучения: обзор и классификация. Задачи обучения с учителем (регрессия, классификация), без учителя (кластеризация, снижение размерности), частичное обучение. Основные семейства алгоритмов: линейные модели, деревья решений, методы, основанные на расстояниях (k-ближайших соседей), байесовские методы, ансамблевые методы (случайный лес, градиентный бустинг). Области применения каждого семейства.

Тема 12. Линейные модели: регрессия, классификация, интерпретация коэффициентов. Линейная регрессия: модель, метод наименьших квадратов, предположения, оценка качества (R^2 , MSE, MAE). Интерпретация коэффициентов. Линейная классификация: логистическая регрессия, сигмоидная функция, граница решения, интерпретация коэффициентов. Регуляризация: L1 (Lasso) и L2 (Ridge), ElasticNet.

Тема 13. Метрики качества моделей: для регрессии, для классификации, для ранжирования. Метрики регрессии: MAE, MSE, RMSE, R^2 , MAPE. Метрики классификации: accuracy, precision, recall, F1-мера, специфичность. Матрица ошибок (confusion matrix). Проблема дисбаланса классов. Метрики для вероятностных предсказаний: ROC-кривая, AUC-ROC, PR-кривая, AUC-PR. Метрики ранжирования (для рекомендательных систем).

Тема 14. Техники валидации моделей: кросс-валидация, кривые обучения, кривые валидации. Понятие переобучения и недообучения. Оценка качества: обобщающая способность. Кросс-валидация: k-fold, stratified k-fold, leave-one-out. Кривые обучения (learning curves): зависимость качества от размера обучающей выборки. Кривые валидации (validation curves): зависимость качества от гиперпараметра. Выбор оптимальной сложности модели.

Тема 15. Оптимизация гиперпараметров: GridSearchCV, RandomizedSearchCV, Bayesian optimization

Лекция: Понятие гиперпараметров модели. Методы поиска оптимальных гиперпараметров: перебор по сетке (GridSearchCV), случайный поиск (RandomizedSearchCV). Преимущества и недостатки. Введение в байесовскую оптимизацию (Hyperopt, Optuna). Вложенная кросс-валидация для объективной оценки.

Тема 16. Введение в нейронные сети: перцептрон, функция активации, обратное распространение ошибки

Лекция: Искусственный нейрон, перцептрон. Многослойный перцептрон (MLP). Функции активации: сигмоида, tanh, ReLU, softmax. Прямое распространение (forward pass). Функции потерь. Обучение нейросети: градиентный спуск, обратное распространение ошибки (backpropagation). Понятие эпохи, батча, learning rate. Обзор библиотек: Keras/TensorFlow, PyTorch.

3.2. Содержание практического блока дисциплины

Очная форма обучения (полный срок)

№	Тема практического (семинарского, лабораторного) занятия
1	2
ЛЗ 1	Написание функций-генераторов для обработки больших данных (чтение файла построчно, фильтрация). Создание декораторов для измерения времени выполнения и логирования вызовов. Реализация скриптов для чтения, обработки и записи данных из CSV и JSON файлов.
ЛЗ 2	Создание и манипулирование массивами различной формы. Выполнение векторизованных вычислений (замена циклов). Использование универсальных функций для математических операций. Решение задач на трансляцию (например, нормализация данных, вычисление евклидовых расстояний). Вычисление матричных операций (умножение, определитель, обращение).
ЛЗ 3	Загрузка реального датасета (например, Titanic или Iris). Исследование структуры данных, индексация и фильтрация по условиям. Создание новых столбцов на основе существующих с использованием apply. Группировка и агрегация данных.
ЛЗ 4	Анализ датасета с группировкой по категориальным признакам и вычислением статистик. Построение сводных таблиц для многомерного анализа. Загрузка временного ряда (например, данные о погоде или биржевые котировки), ресемплинг и расчет скользящих средних.
ЛЗ 5	Построение различных графиков для визуализации распределений и зависимостей из датасета. Настройка внешнего вида графиков для публикации. Создание композиции из нескольких подграфиков (например, гистограмма и ящик с усами). Простая анимация изменения данных во времени.
ЛЗ 6	Исследование датасета с помощью pairplot для визуализации попарных зависимостей. Построение тепловой карты корреляций. Анализ распределений категориальных признаков с помощью violinplot и boxplot. Использование FacetGrid для построения графиков по группам.
ЛЗ 7	Проведение полноценного EDA на выбранном датасете: расчет статистик, построение графиков, поиск аномалий. Формулировка и проверка гипотез о данных (например, зависимость выживаемости от пола/класса на Титанике). Оформление отчета с выводами.
ЛЗ 8	Анализ пропусков в реальном датасете. Применение различных стратегий заполнения и сравнение результатов. Обнаружение и обработка выбросов в данных. Оценка влияния обработки пропусков и выбросов на описательные статистики и модели.
ЛЗ 9	Применение различных методов масштабирования к числовым признакам и сравнение результатов. Кодирование категориальных переменных с использованием OneHotEncoder и OrdinalEncoder. Создание новых признаков на основе существующих (например, площадь из длины и ширины, возрастные группы). Подготовка данных для модели.

ЛЗ 10	Применение методов фильтрации для отбора признаков. Использование SelectKBest, RFE из sklearn. Анализ важности признаков из модели RandomForest. Реализация PCA, анализ доли объясненной дисперсии. Визуализация данных в пространстве главных компонент и t-SNE.
ЛЗ 11	Знакомство с библиотекой sklearn. Загрузка встроенных датасетов (iris, boston, digits). Разделение на обучающую и тестовую выборки (train_test_split). Обучение простых моделей (KNN, дерево решений) и оценка их качества на тесте. Сравнение нескольких моделей.
ЛЗ 12	Обучение линейной регрессии на данных, анализ коэффициентов. Обучение логистической регрессии для бинарной классификации. Использование регуляризации (Ridge, Lasso) и сравнение коэффициентов. Визуализация границы решения для двумерного случая.
ЛЗ 13	Расчет различных метрик на результатах предсказаний моделей. Построение и анализ матрицы ошибок. Построение ROC-кривой и вычисление AUC. Сравнение метрик для задач с дисбалансом классов.
ЛЗ 14	Реализация k-fold кросс-валидации с помощью cross_val_score. Построение кривых обучения для выявления переобучения/недообучения. Построение кривых валидации для подбора гиперпараметра (например, глубины дерева). Интерпретация полученных графиков.
ЛЗ 15	Настройка гиперпараметров модели (например, RandomForest) с помощью GridSearchCV и RandomizedSearchCV. Анализ времени выполнения и качества. Использование пайплайнов (Pipeline) для объединения предобработки и модели. Применение Optuna для простого примера.
ЛЗ 16	Создание простейшей нейронной сети на Keras для классификации рукописных цифр (MNIST). Компиляция модели (оптимизатор, функция потерь, метрики). Обучение модели и анализ кривых обучения. Визуализация архитектуры. Модификация числа слоев и нейронов, сравнение результатов.

Очно-заочная форма обучения (полный срок)

№	Тема практического (семинарского, лабораторного) занятия
1	2
ЛЗ 2	Создание и манипулирование массивами различной формы. Выполнение векторизованных вычислений (замена циклов). Использование универсальных функций для математических операций. Решение задач на трансляцию (например, нормализация данных, вычисление евклидовых расстояний). Вычисление матричных операций (умножение, определитель, обращение).
ЛЗ 3	Загрузка реального датасета (например, Titanic или Iris). Исследование структуры данных, индексация и фильтрация по условиям. Создание новых столбцов на основе существующих с использованием apply. Группировка и агрегация данных.
ЛЗ 4	Анализ датасета с группировкой по категориальным признакам и вычислением статистик. Построение сводных таблиц для многомерного анализа. Загрузка временного ряда (например, данные о погоде или биржевые котировки), ресемплинг и расчет скользящих средних.
ЛЗ 5	Построение различных графиков для визуализации распределений и зависимостей из датасета. Настройка внешнего вида графиков для публикации. Создание композиции из нескольких подграфиков (например, гистограмма и ящик с усами). Простая анимация изменения данных во времени.
ЛЗ 6	Исследование датасета с помощью pairplot для визуализации попарных зависимостей. Построение тепловой карты корреляций. Анализ распределений категориальных признаков с помощью violinplot и boxplot. Использование FacetGrid для построения графиков по группам.
ЛЗ 7	Проведение полноценного EDA на выбранном датасете: расчет статистик, построение графиков, поиск аномалий. Формулировка и проверка гипотез о данных (например, зависимость выживаемости от пола/класса на Титанике). Оформление отчета с

	выводами.
ЛЗ 9	Применение различных методов масштабирования к числовым признакам и сравнение результатов. Кодирование категориальных переменных с использованием OneHotEncoder и OrdinalEncoder. Создание новых признаков на основе существующих (например, площадь из длины и ширины, возрастные группы). Подготовка данных для модели.
ЛЗ 12	Обучение линейной регрессии на данных, анализ коэффициентов. Обучение логистической регрессии для бинарной классификации. Использование регуляризации (Ridge, Lasso) и сравнение коэффициентов. Визуализация границы решения для двумерного случая.
ЛЗ 13	Расчет различных метрик на результатах предсказаний моделей. Построение и анализ матрицы ошибок. Построение ROC-кривой и вычисление AUC. Сравнение метрик для задач с дисбалансом классов.
ЛЗ 14	Реализация k-fold кросс-валидации с помощью cross_val_score. Построение кривых обучения для выявления переобучения/недообучения. Построение кривых валидации для подбора гиперпараметра (например, глубины дерева). Интерпретация полученных графиков.
ЛЗ 15	Настройка гиперпараметров модели (например, RandomForest) с помощью GridSearchCV и RandomizedSearchCV. Анализ времени выполнения и качества. Использование пайплайнов (Pipeline) для объединения предобработки и модели. Применение Optuna для простого примера.

3.3. Образовательные технологии Очная форма обучения (полный срок)

№	Тема занятия	Вид учебного занятия	Форма / Методы интерактивного обучения	% учебного времени
1	2	3	4	5
1	Продвинутые возможности Python для анализа данных: генераторы, декораторы, работа с файлами	ЛЗ	Дискуссионные технологии, Работа в малых группах, Взаимопроверка, Мозговой штурм, Интерактивные тренажёры	25
2	Эффективные вычисления с NumPy: многомерные массивы, универсальные функции, трансляции	ЛЗ	Дискуссионные технологии, Групповое решение проблемных задач, Кейс-стади, Взаимообучение, Проектно-ориентированное обучение	25
3	Обработка табличных данных с Pandas: индексирование, фильтрация, применение функций	ЛЗ	Работа в парах, Деловая игра, Дискуссионные технологии, Мозговой штурм, Интерактивная визуализация с коллективным обсуждением	25

4	Агрегирование и групповые операции в Pandas: groupby, сводные таблицы, временные ряды	ЛЗ	Семинар-дискуссия, Работа в группах с презентацией, Ролевая игра, Интерактивная доска, Кейс-стади	25
5	Визуализация данных с Matplotlib: настройка графиков, подграфики, анимация	ЛЗ	Групповое решение задач, Конкурс, Интерактивная визуализация, Мозговой штурм, Проектно-ориентированное обучение	25
6	Статистическая визуализация с Seaborn: стили, цветовые палитры, сложные многопанельные графики	ЛЗ	Дискуссионные технологии, Работа в группах, Кейс-стади, Проектно-ориентированное обучение, Взаимооценка	25
7	Основы разведочного анализа данных (EDA): описательные статистики, проверка гипотез, выявление выбросов	ЛЗ	Дискуссионные технологии, Работа в малых группах, Взаимопроверка, Мозговой штурм, Интерактивные тренажёры	25
8	Работа с пропущенными данными и выбросами: методы обнаружения и обработки	ЛЗ	Дискуссионные технологии, Групповое решение проблемных задач, Кейс-стади, Взаимообучение, Проектно-ориентированное обучение	25
9	Преобразование признаков: масштабирование, нормализация, кодирование категорий, создание новых признаков	ЛЗ	Работа в парах, Деловая игра, Дискуссионные технологии, Мозговой штурм, Интерактивная визуализация с коллективным обсуждением	25
10	Отбор признаков и снижение размерности: PCA, методы фильтрации, встроенные методы	ЛЗ	Семинар-дискуссия, Работа в группах с презентацией, Ролевая игра, Интерактивная доска, Кейс-стади	25
11	Классические алгоритмы машинного обучения: обзор и классификация	ЛЗ	Групповое решение задач, Конкурс, Интерактивная визуализация, Мозговой штурм, Проектно-ориентированное обучение	25
12	Линейные модели: регрессия, классификация, интерпретация коэффициентов	ЛЗ	Дискуссионные технологии, Работа в группах, Кейс-стади, Проектно-ориентированное обучение, Взаимооценка	25
13	Метрики качества моделей: для регрессии, для классификации, для ранжирования	ЛЗ	Семинар-дискуссия, Работа в группах с презентацией, Ролевая игра, Интерактивная доска, Кейс-стади	25
14	Техники валидации моделей: кросс-валидация, кривые обучения, кривые валидации	ЛЗ	Семинар-дискуссия, Работа в группах с презентацией, Ролевая игра, Интерактивная доска, Кейс-стади	25
15	Оптимизация гиперпарамет-	ЛЗ	Групповое решение задач,	25

	пов: GridSearchCV, RandomizedSearchCV, Bayesian optimization		Конкурс, Интерактивная визуализация, Мозговой штурм, Проектно-ориентированное обучение	
16	Введение в нейронные сети: перцептрон, функция активации, обратное распространение ошибки	ЛЗ	Дискуссионные технологии, Работа в группах, Кейс-стади, Проектно-ориентированное обучение, Взаимооценка	25
Итого				25%

Очно-заочная форма обучения (полный срок)

№	Тема занятия	Вид учебного занятия	Форма / Методы интерактивного обучения	% учебного времени
1	2	3	4	5
1	Продвинутые возможности Python для анализа данных: генераторы, декораторы, работа с файлами	ЛЗ	Дискуссионные технологии, Работа в малых группах, Взаимопроверка, Мозговой штурм, Интерактивные тренажёры	25
2	Эффективные вычисления с NumPy: многомерные массивы, универсальные функции, трансляции	ЛЗ	Дискуссионные технологии, Групповое решение проблемных задач, Кейс-стади, Взаимообучение, Проектно-ориентированное обучение	25
3	Обработка табличных данных с Pandas: индексирование, фильтрация, применение функций	ЛЗ	Работа в парах, Деловая игра, Дискуссионные технологии, Мозговой штурм, Интерактивная визуализация с коллективным обсуждением	25
4	Агрегирование и групповые операции в Pandas: groupby, сводные таблицы, временные ряды	ЛЗ	Семинар-дискуссия, Работа в группах с презентацией, Ролевая игра, Интерактивная доска, Кейс-стади	25
5	Визуализация данных с Matplotlib: настройка графиков, подграфики, анимация	ЛЗ	Групповое решение задач, Конкурс, Интерактивная визуализация, Мозговой штурм, Проектно-ориентированное обучение	25
6	Статистическая визуализация с Seaborn: стили, цветовые палитры, сложные многопанельные графики	ЛЗ	Дискуссионные технологии, Работа в группах, Кейс-стади, Проектно-ориентированное обучение, Взаимооценка	25
7	Основы разведочного анализа данных (EDA): описательные статистики, проверка гипотез, выявление выбросов	ЛЗ	Дискуссионные технологии, Работа в малых группах, Взаимопроверка, Мозговой штурм, Интерактивные тренажёры	25
8	Работа с пропущенными данными и выбросами: методы	ЛЗ	Дискуссионные технологии, Групповое решение	25

	обнаружения и обработки		проблемных задач, Кейс-стади, Взаимообучение, Проектно-ориентированное обучение	
9	Преобразование признаков: масштабирование, нормализация, кодирование категорий, создание новых признаков	ЛЗ	Работа в парах, Деловая игра, Дискуссионные технологии, Мозговой штурм, Интерактивная визуализация с коллективным обсуждением	25
10	Отбор признаков и снижение размерности: PCA, методы фильтрации, встроенные методы	ЛЗ	Семинар-дискуссия, Работа в группах с презентацией, Ролевая игра, Интерактивная доска, Кейс-стади	25
11	Классические алгоритмы машинного обучения: обзор и классификация	ЛЗ	Групповое решение задач, Конкурс, Интерактивная визуализация, Мозговой штурм, Проектно-ориентированное обучение	25
12	Линейные модели: регрессия, классификация, интерпретация коэффициентов	ЛЗ	Дискуссионные технологии, Работа в группах, Кейс-стади, Проектно-ориентированное обучение, Взаимооценка	25
13	Метрики качества моделей: для регрессии, для классификации, для ранжирования	ЛЗ	Семинар-дискуссия, Работа в группах с презентацией, Ролевая игра, Интерактивная доска, Кейс-стади	25
14	Техники валидации моделей: кросс-валидация, кривые обучения, кривые валидации	ЛЗ	Семинар-дискуссия, Работа в группах с презентацией, Ролевая игра, Интерактивная доска, Кейс-стади	25
15	Оптимизация гиперпараметров: GridSearchCV, RandomizedSearchCV, Bayesian optimization	ЛЗ	Групповое решение задач, Конкурс, Интерактивная визуализация, Мозговой штурм, Проектно-ориентированное обучение	25
Итого				25%

Раздел 4. Организация самостоятельной работы обучающихся

4.1. Организация самостоятельной работы обучающихся

№	Тема дисциплины	№ вопро- сов	№ рекоменду- емой литерату- ры
1	2	3	4
1	Продвинутое возможности Python для анализа данных: генераторы, декораторы, работа с файлами	1-5	1, 5, 9, 10, 11, 12, 13
2	Эффективные вычисления с NumPy: многомерные массивы, универсальные функции, трансляции	6-10	1, 2, 5, 6, 7, 13
3	Обработка табличных данных с Pandas: индексирование, фильтрация, применение функций	11-15	1, 2, 4, 5, 6, 7, 13
4	Агрегирование и групповые операции в Pandas: groupby, сводные таблицы, временные ряды	16-20	1, 2, 4, 5, 6, 7, 13
5	Визуализация данных с Matplotlib: настройка графиков, подграфики, анимация	21-25	1, 2, 4, 5, 6, 7, 13
6	Статистическая визуализация с Seaborn: стили, цветовые палитры, сложные многопанельные графики	26-30	1, 2, 4, 5, 6, 7, 13
7	Основы разведочного анализа данных (EDA): описательные статистики, проверка гипотез, выявление выбросов	31-35	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 13, 14
8	Работа с пропущенными данными и выбросами: методы обнаружения и обработки	36-40	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 13, 14
9	Преобразование признаков: масштабирование, нормализация, кодирование категорий, создание новых признаков	41-45	2, 3, 4, 6, 7, 8, 13, 14
10	Отбор признаков и снижение размерности: PCA, методы фильтрации, встроенные методы	46-50	2, 3, 4, 6, 7, 8, 13, 14
11	Классические алгоритмы машинного обучения: обзор и классификация	51-55	2, 3, 4, 6, 7, 8, 13, 14
12	Линейные модели: регрессия, классификация, интерпретация коэффициентов	56-60	2, 3, 4, 6, 7, 8, 13, 14
13	Метрики качества моделей: для регрессии, для классификации, для ранжирования	61-65	2, 3, 4, 6, 7, 8, 13, 14
14	Техники валидации моделей: кросс-валидация, кривые обучения, кривые валидации	66-70	2, 3, 4, 6, 7, 8, 13, 14
15	Оптимизация гиперпараметров: GridSearchCV, RandomizedSearchCV, Bayesian optimization	71-75	2, 3, 4, 6, 7, 8, 13, 14
16	Введение в нейронные сети: перцептрон, функция активации, обратное распространение ошибки	76-80	2, 3, 4, 6, 7, 8, 13, 14

Перечень вопросов, выносимых на самостоятельную работу обучающихся

1. Что такое генераторы в Python? В чём отличие генератора от обычной функции? Приведите пример использования ключевого слова `yield`.
2. Каковы преимущества использования генераторов перед списками при работе с большими объёмами данных?
3. Что такое декораторы в Python? Как создать собственный декоратор для логирования вызовов функций?
4. Опишите контекстный менеджер `with`. Для решения каких задач он применяется? Приведите пример работы с файлами.
5. Какие библиотеки Python используются для работы с файловой системой? В чём отличие `os` и `pathlib`?

6. Что такое многомерный массив ndarray в NumPy? Перечислите основные атрибуты массива (shape, dtype, size, ndim).
7. Какие способы создания массивов в NumPy существуют? Приведите примеры использования array, zeros, ones, arange, linspace.
8. Что такое булево индексирование в NumPy? Как с его помощью выполнить фильтрацию элементов массива?
9. Что такое универсальные функции (ufunc) в NumPy? Приведите примеры поэлементных операций.
10. Сформулируйте правила трансляции (broadcasting) в NumPy. Приведите пример, когда трансляция работает, и пример, когда возникает ошибка.
11. Что такое Series и DataFrame в Pandas? В чём разница между этими структурами данных?
12. Какие способы создания DataFrame существуют? Приведите пример создания из словаря и из CSV-файла.
13. В чём разница между методами доступа loc и iloc в Pandas? Приведите примеры использования.
14. Как выполнить фильтрацию строк DataFrame по условию? Приведите пример с использованием булева массива.
15. Что делает метод apply в Pandas? В чём отличие apply от map и applymap?
16. Что такое группировка данных в Pandas? Опишите принцип работы метода groupby.
17. Какие агрегирующие функции можно применять к группам в Pandas? Приведите пример использования agg.
18. Что такое сводная таблица (pivot_table) в Pandas? Для решения каких задач она применяется?
19. Как работать с временными рядами в Pandas? Что такое DatetimeIndex и как выполнить ресемплинг (resample)?
20. Что делает метод shift в Pandas? Приведите пример использования для расчёта разностей между соседними значениями.
21. Какие основные типы графиков поддерживает библиотека Matplotlib? Для визуализации каких данных подходит каждый тип?
22. Как создать фигуру (figure) и оси (axes) в Matplotlib? В чём разница между pyplot и объектно-ориентированным интерфейсом?
23. Как настроить внешний вид графика: добавить заголовок, подписи осей, легенду, сетку?
24. Как создать несколько подграфиков (subplots) в Matplotlib? Приведите пример композиции из двух графиков.
25. Как сохранить график в файл с помощью Matplotlib? Какие форматы поддерживаются?
26. Что такое Seaborn и в чём его преимущества перед Matplotlib? Как установить стиль оформления графиков?
27. Какие функции Seaborn используются для визуализации распределений данных? Приведите примеры.
28. Как построить матрицу парных графиков (pairplot) в Seaborn? Какую информацию можно извлечь из такого графика?
29. Как визуализировать корреляционную матрицу с помощью тепловой карты (heatmap) в Seaborn?
30. Что такое FacetGrid в Seaborn? Как построить многопанельные графики по категориальным признакам?
31. Что входит в состав разведочного анализа данных (EDA)? Перечислите основные этапы.
32. Какие описательные статистики используются для характеристики числовых данных? Как их вычислить в Pandas?
33. Какие визуальные методы используются для выявления выбросов в данных? Что показывает ящик с усами (boxplot)?
34. Как проверить гипотезу о равенстве средних двух выборок? Какой статистический тест для этого применяется?
35. Что такое корреляция Пирсона и корреляция Спирмена? В чём разница между ними?
36. Какие виды пропусков данных существуют? В чём разница между MCAR, MAR и NMAR?

37. Как обнаружить пропуски в DataFrame с помощью Pandas? Какие методы используются для подсчёта пропущенных значений?
38. Какие стратегии заполнения пропусков существуют? Приведите примеры fillna и интерполяции.
39. Как выявить выбросы с помощью метода межквартильного размаха (IQR)? Каков алгоритм?
40. Какие методы обработки выбросов применяются на практике? В чём отличие удаления от винзоризации?
41. Для чего необходимо масштабирование признаков? Какие методы масштабирования существуют?
42. В чём разница между StandardScaler и MinMaxScaler? В каких случаях какой метод предпочтительнее?
43. Как выполнить кодирование категориальных признаков? В чём отличие OneHotEncoder от LabelEncoder?
44. Что такое целевое кодирование (mean encoding)? В каких случаях оно применяется?
45. Что такое создание новых признаков (feature engineering)? Приведите примеры создания признаков на основе существующих.
46. Что такое проблема «проклятия размерности»? Как отбор признаков помогает её решить?
47. Какие методы отбора признаков относятся к фильтрам? Приведите примеры.
48. Как работает метод рекурсивного исключения признаков (RFE)? К какому типу методов отбора он относится?
49. Что такое метод главных компонент (PCA)? Как интерпретируются главные компоненты?
50. Как выбрать оптимальное количество компонент при использовании PCA?
51. Какие задачи машинного обучения относятся к обучению с учителем? Приведите примеры.
52. Какие задачи машинного обучения относятся к обучению без учителя? Приведите примеры.
53. Как разделить данные на обучающую и тестовую выборки в Scikit-learn? Для чего используется параметр random_state?
54. Какие семейства алгоритмов машинного обучения существуют? Приведите примеры алгоритмов из каждого семейства.
55. В чём разница между классификацией и регрессией? Приведите примеры задач каждого типа.
56. Какова математическая постановка задачи линейной регрессии? Что минимизируется при обучении?
57. Как интерпретировать коэффициенты линейной регрессии? Что означает положительный и отрицательный знак коэффициента?
58. Что такое логистическая регрессия? Почему для бинарной классификации используется сигмоидная функция?
59. Что такое регуляризация L1 и L2? В чём разница между ними и как они влияют на коэффициенты модели?
60. Как оценить качество модели регрессии? Какие метрики используются и что они показывают?
61. Какие метрики используются для оценки качества бинарной классификации? Дайте определение precision и recall.
62. Что такое матрица ошибок (confusion matrix)? Как извлечь из неё значения TP, TN, FP, FN?
63. Что такое ROC-кривая и AUC-ROC? Как интерпретировать значение AUC?
64. Почему accuracy может быть неинформативной метрикой в задачах с дисбалансом классов?
65. Что такое F1-мера? Как она связана с precision и recall?
66. Что такое переобучение (overfitting) и недообучение (underfitting)? Каковы признаки каждого состояния?
67. Что такое кросс-валидация? Опишите метод k-fold кросс-валидации.
68. Что такое кривые обучения (learning curves)? Какую информацию они предоставляют о модели?
69. Что такое кривые валидации (validation curves)? Как с их помощью выбрать оптимальный

гиперпараметр?

70. В чём разница между параметрами и гиперпараметрами модели? Приведите примеры.
71. Что такое GridSearchCV? Каков принцип его работы и в каких случаях он применяется?
72. В чём преимущество RandomizedSearchCV перед GridSearchCV? Когда его целесообразно использовать?
73. Что такое вложенная кросс-валидация (nested cross-validation)? Для чего она нужна?
74. Что такое искусственный нейрон? Опишите его математическую модель.
75. Что такое функция активации? Перечислите основные виды функций активации и их свойства.
76. Что такое многослойный перцептрон (MLP)? Из каких слоёв он состоит?
77. Что такое прямое распространение (forward pass) в нейронной сети? Как вычисляется выход сети?
78. Что такое обратное распространение ошибки (backpropagation)? Какова его роль в обучении нейронных сетей?
79. Что такое эпоха, батч и learning rate при обучении нейронных сетей?
80. Какие библиотеки Python используются для создания нейронных сетей? В чём разница между Keras и PyTorch?

4.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся обеспечивается следующими учебно-методическими материалами:

1. Указаниями в рабочей программе по дисциплине (п.4.1.)
2. Лекционные материалы в составе учебно-методического комплекса по дисциплине
3. Заданиями и методическими рекомендациями по организации самостоятельной работы обучающихся в составе учебно-методического комплекса по дисциплине.
4. Глоссарием по дисциплине в составе учебно-методического комплекса по дисциплине.

Раздел 5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся

Фонд оценочных средств по дисциплине представляет собой совокупность контролирующих материалов, предназначенных для измерения уровня достижения обучающимися установленных результатов образовательной программы. ФОС по дисциплине используется при проведении оперативного контроля и промежуточной аттестации обучающихся. Требования к структуре и содержанию ФОС дисциплины регламентируются Положением о фонде оценочных материалов по программам высшего образования – программам бакалавриата, магистратуры.

5.1. Паспорт фонда оценочных средств

Очная форма обучения (полный срок)

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Оценочные средства			
		Л	ПЗ (ЛЗ, СЗ)	СРО	Код индикатора и дескриптора достижения компетенций
1	2	3	4	5	6
1	Продвинутые возможности Python для анализа данных: генераторы, декораторы, работа с файлами	УО	ЗЗ, МШ	ПРВ	ИД-1 ОПК- 1.1 ИД-2 ОПК- 1.2
2	Эффективные вычисления с NumPy: многомерные массивы, универсальные функции, трансляции	УО	ЗЗ, Д	ПРВ	ИД-1 ОПК- 1.1 ИД-2 ОПК- 1.2
3	Обработка табличных данных с Pandas: индексирование, фильтрация, применение функций	УО	ЗЗ, Д, МШ	ПРВ	ИД-1 ОПК- 1.1 ИД-2 ОПК- 1.2
4	Агрегирование и групповые операции в Pandas: groupby, сводные таблицы, временные ряды	УО	ЗЗ, Д, МП	ПРВ	ИД-1 ОПК- 1.1 ИД-2 ОПК- 1.2
5	Визуализация данных с Matplotlib: настройка графиков, подграфики, анимация	УО	ЗЗ, МШ	ПРВ	ИД-3 ОПК- 1.1 ИД-4 ОПК- 1.2
6	Статистическая визуализация с Seaborn: стили, цветовые палитры, сложные многопанельные графики	УО	ЗЗ, Д	ПРВ	ИД-3 ОПК- 1.1 ИД-4 ОПК- 1.2
7	Основы разведочного анализа данных (EDA): описательные статистики, проверка гипотез, выявление выбросов	УО	ЗЗ, МШ	ПРВ	ИД-3 ОПК- 1.1 ИД-4 ОПК- 1.2
8	Работа с пропущенными данными и выбросами: методы обнаружения и обработки	УО	ЗЗ, Д	ПРВ	ИД-3 ОПК- 1.1 ИД-4 ОПК- 1.2
9	Преобразование признаков: масштабирование, нормализация, кодирование категорий, создание новых признаков	УО	ЗЗ, Д, МШ	ПРВ	ИД-5 ОПК- 1.1 ИД-6 ОПК- 1.2
10	Отбор признаков и снижение размерности: PCA, методы фильтрации, встроенные методы	УО	ЗЗ, Д, МП	ПРВ	ИД-5 ОПК- 1.1 ИД-6 ОПК- 1.2
11	Классические алгоритмы машинного обучения: обзор и классификация	УО	ЗЗ, МШ	ПРВ	ИД-5 ОПК- 1.1 ИД-6 ОПК- 1.2
12	Линейные модели: регрессия, классификация, интерпретация коэффициентов	УО	ЗЗ, Д	ПРВ	ИД-5 ОПК- 1.1 ИД-6 ОПК- 1.2
13	Метрики качества моделей: для регрессии, для классификации, для ранжирования	УО	ЗЗ, Д, МШ	ПРВ	ИД-5 ОПК- 1.1 ИД-6 ОПК- 1.2

14	Техники валидации моделей: кросс-валидация, кривые обучения, кривые валидации	УО	33, Д, МП	ПРВ	ИД-5 ОПК- 1.1 ИД-6 ОПК- 1.2
15	Оптимизация гиперпараметров: GridSearchCV, RandomizedSearchCV, Bayesian optimization	УО	33, МШ	ПРВ	ИД-5 ОПК- 1.1 ИД-6 ОПК- 1.2
16	Введение в нейронные сети: перцептрон, функция активации, обратное распространение ошибки	УО	33, Д	ПРВ	ИД-5 ОПК- 1.1 ИД-6 ОПК- 1.2

Очно-заочная форма обучения (полный срок)

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Оценочные средства			
		Л	ПЗ (ЛЗ, СЗ)	СРО	Код индикатора и дескриптора достижения компетенций
1	2	3	4	5	6
1	Продвинутые возможности Python для анализа данных: генераторы, декораторы, работа с файлами	УО	33, МШ	ПРВ	ИД-1 ОПК- 1.1 ИД-2 ОПК- 1.2
2	Эффективные вычисления с NumPy: многомерные массивы, универсальные функции, трансляции	УО	33, Д	ПРВ	ИД-1 ОПК- 1.1 ИД-2 ОПК- 1.2
3	Обработка табличных данных с Pandas: индексирование, фильтрация, применение функций	УО	33, Д, МШ	ПРВ	ИД-1 ОПК- 1.1 ИД-2 ОПК- 1.2
4	Агрегирование и групповые операции в Pandas: groupby, сводные таблицы, временные ряды	УО	33, Д, МП	ПРВ	ИД-1 ОПК- 1.1 ИД-2 ОПК- 1.2
5	Визуализация данных с Matplotlib: настройка графиков, подграфики, анимация	УО	33, МШ	ПРВ	ИД-3 ОПК- 1.1 ИД-4 ОПК- 1.2
6	Статистическая визуализация с Seaborn: стили, цветовые палитры, сложные многопанельные графики	УО	33, Д	ПРВ	ИД-3 ОПК- 1.1 ИД-4 ОПК- 1.2
7	Основы разведочного анализа данных (EDA): описательные статистики, проверка гипотез, выявление выбросов	УО	33, МШ	ПРВ	ИД-3 ОПК- 1.1 ИД-4 ОПК- 1.2
8	Работа с пропущенными данными и выбросами: методы обнаружения и обработки	УО	33, Д	ПРВ	ИД-3 ОПК- 1.1 ИД-4 ОПК- 1.2
9	Преобразование признаков: масштабирование, нормализация, кодирование категорий, создание новых признаков	УО	33, Д, МШ	ПРВ	ИД-5 ОПК- 1.1 ИД-6 ОПК- 1.2
10	Отбор признаков и снижение размерности: PCA, методы фильтрации, встроенные методы	УО	33, Д, МП	ПРВ	ИД-5 ОПК- 1.1 ИД-6 ОПК- 1.2
11	Классические алгоритмы машинного обучения: обзор и классификация	УО	33, МШ	ПРВ	ИД-5 ОПК- 1.1 ИД-6 ОПК- 1.2
12	Линейные модели: регрессия, классификация, интерпретация коэффициентов	УО	33, Д	ПРВ	ИД-5 ОПК- 1.1 ИД-6 ОПК- 1.2
13	Метрики качества моделей: для регрессии, для классификации, для ранжирования	УО	33, Д, МШ	ПРВ	ИД-5 ОПК- 1.1 ИД-6 ОПК- 1.2
14	Техники валидации моделей: кросс-валидация, кривые обучения, кривые вали-	УО	33, Д, МП	ПРВ	ИД-5 ОПК- 1.1 ИД-6 ОПК- 1.2

	даци				
15	Оптимизация гиперпараметров: GridSearchCV, RandomizedSearchCV, Bayesian optimization	УО	33, МШ	ПРВ	ИД-5 ОПК- 1.1 ИД-6 ОПК- 1.2
16	Введение в нейронные сети: перцептрон, функция активации, обратное распространение ошибки			ПРВ	ИД-5 ОПК- 1.1 ИД-6 ОПК- 1.2

Условные обозначения оценочных средств (Столбцы 3, 4, 5):

33 – защита выполненных заданий (творческих, расчетных и т.д.), представление презентаций;

ПРВ – проверка рефератов, отчетов, рецензий, аннотаций, конспектов, графического материала, эссе, переводов, решений заданий, выполненных заданий в электронном виде и т.д.;

МШ – Метод мозгового штурма;

Д – Дискуссия, полемика, диспут, дебаты;

МП – Метод проектов.

5.2. Тематика письменных работ обучающихся

1. Генераторы и итераторы в Python: принципы работы, преимущества и применение в обработке больших данных.
2. Декораторы в Python: механизм работы, создание собственных декораторов и их применение в анализе данных.
3. Оптимизация численных вычислений с помощью NumPy: векторизация, универсальные функции и трансляция.
4. Сравнительный анализ методов масштабирования данных: StandardScaler, MinMaxScaler, RobustScaler.
5. Обработка пропусков в данных: методы удаления, заполнения и интерполяции, оценка их влияния на качество моделей.
6. Выявление и обработка выбросов: статистические методы, визуальные методы, влияние на обучение моделей.
7. Feature engineering: создание новых признаков на основе существующих, анализ влияния на качество предсказаний.
8. Методы кодирования категориальных признаков: OneHotEncoder, LabelEncoder, целевое кодирование, сравнительный анализ.
9. Отбор признаков в задачах машинного обучения: фильтры, обертки, встроенные методы.
10. Метод главных компонент (PCA): математические основы, применение для снижения размерности и визуализации данных.
11. Разведочный анализ данных (EDA): методология, инструменты и интерпретация результатов.
12. Визуализация данных с использованием Matplotlib и Seaborn: сравнительный анализ возможностей и выбор инструментов.
13. Построение интерактивных дашбордов для мониторинга данных с использованием Plotly или аналогичных библиотек.
14. Линейная регрессия: от теории к практике — построение, интерпретация и оценка качества модели.
15. Логистическая регрессия как базовый алгоритм классификации: принципы, регуляризация и применение.
16. Регуляризация в линейных моделях: L1 и L2 регуляризация, влияние на разреженность коэффициентов и обобщающую способность.
17. Метрики качества моделей машинного обучения: выбор метрик в зависимости от типа задачи и дисбаланса классов.
18. Кросс-валидация и её роль в оценке обобщающей способности моделей: методы и интер-

претация результатов.

19. Кривые обучения и кривые валидации: диагностика переобучения и недообучения, выбор гиперпараметров.
20. Оптимизация гиперпараметров: GridSearchCV, RandomizedSearchCV и байесовская оптимизация (Hyperopt, Optuna).
21. Построение пайплайнов (Pipeline) в Scikit-learn: объединение предобработки и моделирования, преимущества использования.
22. Деревья решений и ансамблевые методы: сравнение решающих деревьев, случайного леса и градиентного бустинга.
23. Введение в нейронные сети: архитектура многослойного перцептрона, функции активации, процесс обучения.
24. Реализация нейронной сети на Keras/TensorFlow: проектирование архитектуры, обучение, анализ кривых обучения.
25. Сравнение библиотек глубокого обучения: Keras, PyTorch, TensorFlow — особенности, преимущества и области применения.
26. Применение методов машинного обучения в задаче прогнозирования временных рядов.
27. Создание рекомендательной системы на основе данных пользовательских предпочтений.
28. Разработка веб-приложения для демонстрации работы модели машинного обучения с использованием FastAPI или Streamlit.
29. Сравнительный анализ моделей машинного обучения на открытых датасетах (Kaggle, UCI) с обоснованием выбора.
30. Анализ влияния предобработки данных на качество моделей машинного обучения: экспериментальное исследование.

5.3. Перечень вопросов промежуточной аттестации по дисциплине

Вопросы к экзамену:

1. Что такое генераторы в Python? В чём отличие генератора от обычной функции? Приведите пример использования ключевого слова `yield`.
2. Что такое декораторы в Python? Как создать собственный декоратор? Приведите пример использования декоратора для логирования.
3. Что такое многомерный массив `ndarray` в NumPy? Какие основные атрибуты массива существуют? Как создать массивы с помощью `arange`, `linspace`, `zeros`, `ones`?
4. Что такое универсальные функции (`ufunc`) в NumPy? Сформулируйте правила трансляции (`broadcasting`). Приведите примеры.
5. Что такое `Series` и `DataFrame` в Pandas? Какие способы создания `DataFrame` существуют? В чём разница между методами доступа `loc` и `iloc`?
6. Как выполнить фильтрацию строк `DataFrame` по условию? Что делает метод `apply` в Pandas? В чём отличие `apply` от `map` и `applymap`?
7. Что такое группировка данных в Pandas? Опишите принцип работы метода `groupby`. Какие агрегирующие функции можно применять к группам?
8. Что такое сводная таблица (`pivot_table`) в Pandas? Как работать с временными рядами? Что делает метод `resample`?
9. Какие основные типы графиков поддерживает Matplotlib? Как создать несколько подграфиков (`subplots`) и настроить внешний вид графика?
10. Что такое Seaborn? Какие функции Seaborn используются для визуализации распределений и корреляций? Что такое `pairplot` и `heatmap`?
11. Что входит в состав разведочного анализа данных (EDA)? Какие описательные статистики используются для характеристики числовых данных?
12. Какие визуальные методы используются для выявления выбросов? Что показывает ящик с усами (`boxplot`)? Как проверить гипотезу о равенстве средних двух выборок?
13. Какие виды пропусков данных существуют? Как обнаружить пропуски в `DataFrame`? Какие стратегии заполнения пропусков применяются?
14. Как выявить выбросы с помощью метода межквартильного размаха (IQR)? Какие методы

- обработки выбросов существуют?
15. Для чего необходимо масштабирование признаков? В чём разница между StandardScaler и MinMaxScaler? Как выполнить кодирование категориальных признаков?
 16. Что такое создание новых признаков (feature engineering)? Приведите примеры создания признаков на основе существующих.
 17. Что такое проблема «проклятия размерности»? Какие методы отбора признаков существуют (фильтры, обертки, встроенные методы)?
 18. Что такое метод главных компонент (PCA)? Как выбрать оптимальное количество компонент? Для чего применяется PCA?
 19. Какие задачи машинного обучения относятся к обучению с учителем и обучению без учителя? Приведите примеры. Как разделить данные на обучающую и тестовую выборки?
 20. Какова математическая постановка задачи линейной регрессии? Как интерпретировать коэффициенты линейной регрессии?
 21. Что такое логистическая регрессия? Почему для бинарной классификации используется сигмоидная функция? Что такое регуляризация L1 и L2?
 22. Какие метрики используются для оценки качества регрессионных моделей? Какие метрики используются для оценки качества классификации?
 23. Что такое матрица ошибок (confusion matrix)? Что такое ROC-кривая и AUC-ROC? Как интерпретируется значение AUC?
 24. Что такое переобучение (overfitting) и недообучение (underfitting)? Что такое кросс-валидация? Опишите метод k-fold кросс-валидации.
 25. Что такое кривые обучения (learning curves) и кривые валидации (validation curves)? Какую информацию они предоставляют о модели?
 26. В чём разница между параметрами и гиперпараметрами модели? Что такое GridSearchCV? В чём преимущество RandomizedSearchCV перед GridSearchCV?
 27. Что такое искусственный нейрон? Опишите его математическую модель. Что такое функция активации? Перечислите основные виды функций активации.
 28. Что такое многослойный перцептрон (MLP)? Что такое прямое распространение (forward pass) и обратное распространение ошибки (backpropagation)?
 29. Что такое эпоха, батч и learning rate при обучении нейронных сетей? Какие библиотеки Python используются для создания нейронных сетей?
 30. Опишите полный пайплайн решения задачи машинного обучения: от постановки задачи до оценки качества модели. Какие этапы включаются в этот процесс?

Раздел 6. Оценочные средства промежуточной аттестации (с ключами)

1. Какое ключевое слово используется в Python для создания генератора?
 - А) return
 - Б) yield
 - В) generator
 - Г) iterПравильный ответ: Б
2. Какой метод в Pandas используется для применения функции к каждому элементу Series?
 - А) apply
 - Б) map
 - В) transform
 - Г) aggregateПравильный ответ: Б
3. Какая библиотека Python предназначена для выполнения векторизованных вычислений с многомерными массивами?
 - А) Pandas
 - Б) Matplotlib

В) NumPy
Г) Scikit-learn
Правильный ответ: В

4. Какой метод в Pandas используется для группировки данных?

А) pivot_table
Б) merge
В) groupby
Г) concat

Правильный ответ: В

5. Какой тип графика в Matplotlib лучше всего подходит для отображения распределения числовых данных?

А) scatter
Б) bar
В) hist
Г) plot

Правильный ответ: В

6. Какая функция в Seaborn используется для построения матрицы парных графиков?

А) heatmap
Б) pairplot
В) jointplot
Г) catplot

Правильный ответ: Б

7. Какой метод масштабирования приводит данные к диапазону [0, 1]?

А) StandardScaler
Б) RobustScaler
В) MinMaxScaler
Г) Normalizer

Правильный ответ: В

8. Какой метод используется для кодирования категориальных признаков в бинарные векторы?

А) LabelEncoder
Б) OrdinalEncoder
В) OneHotEncoder
Г) TargetEncoder

Правильный ответ: В

9. Какая метрика качества модели регрессии измеряет долю дисперсии, объясняемую моделью?

А) MSE
Б) MAE
В) RMSE
Г) R²

Правильный ответ: Г

10. Какая метрика классификации вычисляется как отношение правильно предсказанных положительных объектов ко всем объектам, предсказанным как положительные?

А) recall
Б) precision
В) accuracy

Г) F1-score

Правильный ответ: Б

11. Какой метод кросс-валидации разбивает данные на k блоков и использует каждый блок в качестве валидационной выборки?

А) Leave-one-out

Б) Stratified k -fold

В) k -fold

Г) Shuffle split

Правильный ответ: В

12. Какой метод оптимизации гиперпараметров выполняет полный перебор всех комбинаций заданных значений?

А) RandomizedSearchCV

Б) GridSearchCV

В) Bayesian Optimization

Г) HalvingGridSearchCV

Правильный ответ: Б

13. Какая функция активации имеет диапазон значений $(-1, 1)$ и часто используется в скрытых слоях нейронных сетей?

А) ReLU

Б) Sigmoid

В) Tanh

Г) Softmax

Правильный ответ: В

14. Какой метод в Scikit-learn используется для разделения данных на обучающую и тестовую выборки?

А) cross_val_score

Б) train_test_split

В) split_data

Г) model_selection

Правильный ответ: Б

15. Что из перечисленного является примером обучения без учителя?

А) Линейная регрессия

Б) Логистическая регрессия

В) Кластеризация K-means

Г) Метод опорных векторов (SVM)

Правильный ответ: В

16. Какая регуляризация приводит к разреженным коэффициентам модели (обнуляет некоторые признаки)?

А) L1 регуляризация (Lasso)

Б) L2 регуляризация (Ridge)

В) ElasticNet

Г) Dropout

Правильный ответ: А

17. Какой метод в Pandas используется для заполнения пропущенных значений?

А) dropna

Б) fillna

В) replace

Г) interpolate

Правильный ответ: Б

18. Какая библиотека предоставляет высокоуровневый API для построения нейронных сетей поверх TensorFlow?

А) PyTorch

Б) Keras

В) Theano

Г) Caffe

Правильный ответ: Б

19. Какой график позволяет одновременно отобразить гистограмму распределения и ядерную оценку плотности?

А) boxplot

Б) violinplot

В) distplot

Г) swarmplot

Правильный ответ: В

20. Что из перечисленного является примером метрики качества для задачи многоклассовой классификации?

А) macro F1-score

Б) AUC-ROC

В) R²

Г) MAE

Правильный ответ: А

Раздел 7. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

7.1. Основная литература

1. Зверева М.Б., Каменский М.И., Шабров С.А. Анализ данных на языке Python : учебное пособие. Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2025. 79 с. ISBN 978-5-9273-4214-3 .
2. Коротеев М.В. Основы машинного обучения на Python : учебник. Москва : КноРус, 2025. 431 с. ISBN 978-5-406-14728-3 .
3. Климов В.С., Мкртычев С.В. Современные технологии анализа данных : учебно-методическое пособие. Тольятти : Тольяттинский государственный университет, 2025. ISBN 978-5-8259-1708-5 .
4. Гонсалес Дж., Лау С., Нолан Д. Изучаем Data Science: обработка, исследование, визуализация и моделирование данных с помощью Python. Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2025. 560 с. ISBN 978-601-12-3138-1 .
5. Маккинни У. Python и анализ данных. 3-е изд. Москва : ДМК Пресс, 2020. 540 с. ISBN 978-5-97060-862-9.

7.2. Дополнительная литература

1. Жерон О. Прикладное машинное обучение с помощью Scikit-Learn, Keras и TensorFlow. 3-е изд. Москва : Диалектика, 2021. 848 с. ISBN 978-5-907203-94-7.
2. Вандер Плас Дж. Python для сложных задач: наука о данных и машинное обучение. Санкт-Петербург : Питер, 2018. 576 с. ISBN 978-5-496-03068-9.
3. Мюллер А., Гвидо С. Введение в машинное обучение с помощью Python. Москва : Вильямс, 2017. 480 с. ISBN 978-5-9909445-8-7.
4. Прохоренок Н.А. Python. Самое необходимое. 2-е изд. Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2020. 496 с. ISBN 978-5-9775-6599-4.

5. Лутц М. Программирование на Python. 4-е изд. Санкт-Петербург : Символ-Плюс, 2020. 1152 с. ISBN 978-5-93286-211-7.

7.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Национальная платформа открытого образования. Курс «Введение в Python» (СПбПУ). Режим доступа: <https://openedu.ru/course/spbstu/INTPYT/> (дата обращения: 31.03.2026) .
2. СПбГЭТУ «ЛЭТИ». Курс «Программирование на языке Python и управление данными». Режим доступа: https://www.open.etu.ru/courses/course-v1:dk-10-2025+Python-101+fall_2025/about (дата обращения: 31.03.2026) .
3. Электронно-библиотечная система [Book.ru](https://www.book.ru). Режим доступа: <https://www.book.ru> (дата обращения: 31.03.2026) .
4. Репозиторий Тольяттинского государственного университета. Современные технологии анализа данных. Режим доступа: <http://hdl.handle.net/123456789/33930> (дата обращения: 31.03.2026) .
5. Электронная библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана. Режим доступа: <https://library.bmstu.ru> (дата обращения: 31.03.2026) .

Раздел 8. Материально-техническая база и информационные технологии

Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине:

Материально-техническое обеспечение дисциплины «**Информационные технологии и искусственный интеллект**» включает в себя учебные аудитории для проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы обучающихся.

Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет.

Дисциплина может реализовываться с применением дистанционных технологий обучения. Специфика реализации дисциплины с применением дистанционных технологий обучения устанавливается дополнением к рабочей программе. В части не противоречащей специфике, изложенной в дополнении к программе, применяется настоящая рабочая программа.

Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине с применением дистанционных образовательных технологий включает в себя:

Компьютерная техника, расположенная в учебном корпусе Института (ул. Качинцев, 63, кабинет Центра дистанционного обучения):

1. Intel i 3 3.4Ghz\ОЗУ 4Gb\500GB\RadeonHD5450
2. Intel PENTIUM 2.9GHz\ОЗУ 4GB\500GB

3. личные электронные устройства (компьютеры, ноутбуки, планшеты и иное), а также средства связи преподавателей и студентов.

Информационные технологии, необходимые для осуществления образовательного процесса по дисциплине с применением дистанционных образовательных технологий включают в себя:

- система дистанционного обучения (СДО) (Learning Management System) (LMS) Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment);
- электронная почта;
- система компьютерного тестирования;
- Цифровой образовательный ресурс IPR SMART;
- система интернет-связи skype;
- телефонная связь;
- ПО для организации конференций.

Обучение обучающихся инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется посредством применения специальных технических средств в зависимости от вида нозологии.

При проведении учебных занятий по дисциплине используются мультимедийные комплексы, электронные учебники и учебные пособия, адаптированные к ограничениям здоровья обучающихся.

Лекционные аудитории оборудованы мультимедийными кафедрами, подключенными к звуковым колонкам, позволяющими усилить звук для категории слабослышащих обучающихся, а также проекционными экранами, которые увеличивают изображение в несколько раз и позволяют воспринимать учебную информацию обучающимся с нарушениями зрения.

При обучении лиц с нарушениями слуха используется усилитель слуха для слабослышащих людей Cyber Ear модель НАР-40, помогающий обучаемым лучше воспринимать учебную информацию.

Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья, обеспечены печатными и электронными образовательными ресурсами (программы, учебники, учебные пособия, материалы для самостоятельной работы и т.д.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла;

для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;

для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Раздел 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Дисциплина включает практические занятия, самостоятельную работу обучающегося.

В ходе изучения дисциплины «Информационные технологии и искусственный интеллект» перед обучающимися стоит задача не только закрепить знания о сложных информационных явлениях, о чем свидетельствует содержание тематического плана, глубоко разобраться в объемном учебном материале, но и сформировать у себя на основе полученных компьютерных знаний соответствующие профессионально важные качества.

Практические занятия – один из самых эффективных видов учебных занятий, на которых обучающиеся учатся творчески работать с различной информацией, являются также действенной формой активизации самостоятельной работы обучающихся.

Целью практических занятий является закрепление полученных в ходе лекций, а также в ходе самостоятельной работы над учебной и специальной литературой, знаний, умений и навыков. На практических занятиях особо обращается внимание на умение обучающихся проявлять элементы творчества в процессе самостоятельной работы, применять полученные знания на практике.

Практические занятия занимают центральное место в учебном процессе, так как позволяют на завершающем этапе усвоения материала, после прослушанной лекции и самостоятельного поиска дополнительных сведений по рассматриваемой проблематике, окончательно уточнить, сформировать свои позиции в ходе работы в составе учебной группы.

Основное в подготовке и проведении практикума – это самостоятельная работа обучающегося над изучением темы лекционного материала. Практические занятия проводятся по специальным планам – заданиям, которые содержатся в материалах, подготовленных на кафедре. Обучающийся обязан точно знать план занятия либо конкретное задание к нему.

При подготовке к практическим занятиям следует чаще обращаться к справочной литературе, полнее использовать консультации (групповые и индивидуальные, устные и письменные) с преподавателями, которые читают лекции и проводят практикумы.

Таким образом, в процессе подготовке к практическому занятию рекомендуется:

- ознакомиться с вопросами плана;
- прочитать конспект лекции по изучаемой теме;
- прочитать соответствующие главы учебников, статьи;
- просмотреть перечень научных источников, предлагаемых в рабочей программе, выбрав несколько из них для углубленного изучения данной темы.

По каждому практическому заданию обучающиеся отчитываются преподавателю, оформляя письменный отчет, в котором сохраняют результаты своей работы в виде файлов. Результаты выполнения практических заданий оцениваются с учетом теоретических знаний по соответствующим вопросам дисциплины и уровнем владения практическими навыками при работе на компьютере.

Для углубленного изучения и освоения материала целесообразно выполнение практических работ, наряду с другими различными формами обучения обучающихся: тесты, задачи, упражнения, которые используются при проведении практических занятий, выполнении контрольных и аудиторных работ, а также при самостоятельном изучении данной дисциплины.

Одним из наиболее интенсивных способов изучения дисциплины является самостоятельное выполнение практических работ, на которых вырабатываются навыки по дисциплине «Информационные технологии и искусственный интеллект».

СРО позволяет глубже освоить теоретические и практические вопросы, понять принципы дисциплины «Информационные технологии и искусственный интеллект».

Основными задачами организации процесса самостоятельной работы по дисциплине являются:

- приобретение знаний по теоретическим основам дисциплины «Информационные технологии и искусственный интеллект», являющихся дополнением к материалу лекционных аудиторных занятий;
- приобретение практических навыков по дисциплине «Информационные технологии и искусственный интеллект».

Основные формы реализации СРО – изучение учебно-методической литературы по дисциплине.

плине «Информационные технологии и искусственный интеллект». В качестве базовой литературы можно использовать учебники и учебные пособия, согласно приведенному списку в разделе 6 рабочей программы, а также любые другие источники информации, такие как электронные учебники, обучающие и энциклопедические сайты, публикации журналов и конференций.

Обучающийся допускается к зачетному занятию по результатам успешного выполнения всех практических заданий и самостоятельной работы.

Учебно-методическое издание

Рабочая программа учебной дисциплины

Информационные технологии и искусственный интеллект

(Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

Скоробогатченко Дмитрий Анатольевич

(Фамилия, Имя, Отчество составителя)
