


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе  Г.Ю. Нагорная
«16» 01 2026 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Методы машинного обучения

Уровень образовательной программы бакалавриат

Направление подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность(профиль) «Математические и информационные системы и технологии в астрономии»


Форма обучения: очная

Срок освоения ОП 4 года

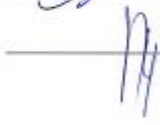
Институт Цифровых технологий

Кафедра разработчик РПД Астрофизика

Выпускающая кафедра Астрофизика

Начальник учебно-методического управления  Семенова Л. У.

Директор института ЦТ  Кумратова А. М.

И. О. заведующего выпускающей кафедрой  Валявин Г. Г.

г. Черкесск, 2026 г

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели освоения дисциплины.....	3
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
3. Планируемые результаты обучения по дисциплине.....	5
4. Структура и содержание дисциплины.....	6
4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы.....	6
4.2. Содержание дисциплины	7
4.2.1. Разделы (темы) дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля.....	6
4.2.2. Лекционный курс	8
4.2.3. Лабораторный практикум	8
4.2.4. Практические занятия	9
4.3. Самостоятельная работа обучающегося.....	11
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	12
6. Образовательные технологии.....	17
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	18
7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы.....	18
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	21
7.3. Информационные технологии, лицензионное программное обеспечение.....	21
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины	22
8.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий	22
8.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся	22
8.3. Требования к специализированному оборудованию.....	
9. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	
Приложение 1. Фонд оценочных средств.....	

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины «Методы машинного обучения»
комплексное понимание теоретических основ и практических навыков в области машинного обучения, включая:

1. Освоение теоретической базы:

- изучение ключевых концепций и принципов машинного обучения;
- знакомство с основными классами моделей:
- линейные модели (регрессия, классификация);
- метрические алгоритмы;
- алгоритмы на основе деревьев решений и их ансамблей;
- нейросетевые модели;
- понимание различных типов задач машинного обучения: классификация, регрессия, кластеризация;
- освоение метрик качества моделей и критериев их выбора;
- изучение подходов к предобработке и анализу данных.

2. Развитие практических навыков:

- умение строить и настраивать базовые модели машинного обучения для решения прикладных задач;
- навыки работы с данными: сбор, очистка, предобработка, визуализация;
- владение инструментами и библиотеками для реализации моделей (например, Python, scikit-learn, Pandas, NumPy, Matplotlib и др.);
- способность оценивать качество построенных моделей и интерпретировать результаты;
- применение методов машинного обучения к реальным кейсам из разных областей.

3. Формирование компетенций для дальнейшей профессиональной деятельности:

- подготовка к прохождению преддипломной практики и написанию выпускной квалификационной работы;
- развитие навыков самостоятельного изучения новых методов и алгоритмов машинного обучения;

- формирование способности выбирать подходящие методы для решения конкретных задач с учётом ограничений и требований;
- создание базы для углублённого изучения смежных дисциплин (нейронные сети, искусственный интеллект, анализ больших данных и т. д.).

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1. Дисциплина «Методы машинного обучения» относится к обязательной части Блока 1. Дисциплины (модули) Обязательная часть и имеет тесную связь с другими дисциплинами.

2.2. В таблице приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП.

Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
1.	Теория вероятностей и математическая статистика	Искусственный интеллект Математические методы обработки информации и принятия решений Учебная практика (Технологическая (проектно – технологическая) практика) Интеллектуальные системы

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Планируемые результаты освоения образовательной программы (ОП) – компетенции обучающихся определяются требованиями стандарта по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика и формируются в соответствии с матрицей компетенций ОП

№ п/п	Номер/ индекс компетенции	Наименование компетенции (или ее части)	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:
1	2	3	4
1.	ОПК-4	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1 Обладает базовыми знаниями в области информатики и информационно-коммуникационных технологий ОПК-4.2 Выбирает современные информационно-коммуникационные технологии, необходимые для решения задач профессиональной деятельности ОПК-4.3 Решает задачи профессиональной деятельности с использованием существующих информационно-коммуникационных технологий

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы		Всего часов	Семестр
			№ 6
1		2	3
Аудиторная контактная работа (всего)		24	24
В том числе:			
Лекции (Л)		6	6
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)		16	16
Лабораторные работы (ЛР)		-	-
Контактная внеаудиторная работа, в том числе:			
Индивидуальные и групповые консультации		1,5	1,5
Самостоятельная работа обучающегося (СРО) (всего)		84	84
Работа с лекциями		20	20
Работа с книжными источниками		20	20
Работа с электронными источниками		20	20
Доклад		16	16
Подготовка к тестовому контролю		8	8
Промежуточная аттестация	Зачет (ЗаО) в том числе:	ЗаО	ЗаО
	Прием зачета, час	0,5	0,5
ИТОГО:			
Общая трудоемкость	часов	108	108
	зач. ед.	3	3

4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.2.1. Разделы (темы) дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся (в часах)					Формы текущей и промежуточной аттестации
		Л	ЛР	ПЗ	СРО	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8
Семестр 6							
1.	Раздел 1. Введение в методы машинного обучения. Деревья решений и ансамблевые методы	2		4	20	16	Коллоквиум, контрольные вопросы, практические задания, тестирование, реферат
2.	Раздел 2. Метод регрессии и метод главных компонент	2		4	20	18	Коллоквиум, контрольные вопросы, практические задания, тестирование, реферат
3.	Раздел 3. Классификация. Основные методы классификации.	2		4	22	18	Коллоквиум, контрольные вопросы, практические задания, тестирование, реферат
4.	Раздел 4. Кластеризация. Снижение размерности.			4	22	18	Коллоквиум, контрольные вопросы, практические задания, тестирование, реферат
5.	Контактная внеаудиторная работа, в том числе: индивидуальные и групповые консультации					1,5	
	Промежуточная аттестация					0,5	Зачет с оценкой
Всего часов:		6		16	84	108	

4.2.2. Лекционный курс

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы лекции	Содержание лекции	Всего часов
1	2	3	4	5
Семестр 6				
1	Раздел 1. Введение в методы машинного обучения. Деревья решений и ансамблевые методы.	Тема 1.1. Введение в методы машинного обучения. Деревья решений и ансамблевые методы.	Основные понятия и определения. Примеры использования машинного обучения в различных областях. Обзор библиотек Python (NumPy, Scikit-learn и др.).	2
2	Раздел 2. Метод регрессии и метод главных компонент.	Тема 2.1. Метод регрессии и метод главных компонент.	Линейная регрессия. Метод главных компонент Модификации метода наименьших квадратов.	2
3	Раздел 3. Классификация. Основные методы классификации.	Тема 3.1. Классификация. Основные методы классификации.	Постановка задачи классификации. Основные методы классификации: логистическая регрессия, метод k-ближайших соседей, метод опорных векторов. Метрики качества: точность, специфичность, ROC-кривая.	2
Итого:				6

4.2.3. Лабораторный практикум (не предусмотрен)

4.2.4. Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы практического занятия	Содержание практического занятия	Всего часов
1	2	3	4	5
Семестр 6				
1	Раздел 1. Введение в методы машинного обучения. Деревья решений и ансамблевые методы.	Тема 1.1. Знакомство со средами разработки и библиотеками Python для ML	Установка и настройка Anaconda, Jupyter Notebook, обзор библиотек: NumPy, Pandas, Matplotlib, Scikit-learn, загрузка и первичная визуализация данных	2
		Тема 1.2. Типы задач машинного обучения: практика на примерах	визуализация данных для разных типов задач; постановка задачи и выбор типа модели для заданного набора данных.	2
2	Раздел 2. Метод регрессии и метод главных компонент	Тема 2.1. Построение и оценка линейной регрессии	Подготовка данных для регрессионного анализа (нормализация, обработка пропусков); Реализация линейной регрессии с помощью Scikit-learn Оценка качества модели: R^2 Визуализация результатов (График предсказанных и истинных значений).	2
		Тема 2.2. Применение метода главных компонент (PCA)	Стандартизация данных перед применением PCA; Снижение размерности с помощью PCA (выбор числа компонент); Интерпретация главных компонент; Визуализация данных в пространстве главных компонент (2D/3D); Сравнение качества моделей до и после применения PCA	2

3	Раздел 3. Классификация. Основные методы классификации.	Тема 3.1. Логистическая регрессия и k-NN для классификации	<p>Подготовка данных для задачи классификации;</p> <p>Построение модели логистической регрессии;</p> <p>Реализация метода k-ближайших соседей (k-NN);</p> <p>Расчёт метрик качества: accuracy, precision, recall, F1-score;</p> <p>Построение матрицы ошибок (confusion matrix) и ROC-кривой.</p>	2
		Тема 3.2. Машины опорных векторов (SVM) и наивный байесовский классификатор	<p>Настройка гиперпараметров SVM (ядра, параметр C);</p> <p>Обучение и тестирование SVM на различных датасетах;</p> <p>Применение наивного байесовского классификатора;</p> <p>Сравнение эффективности методов на одном наборе данных;</p> <p>Анализ влияния масштабирования признаков на качество классификации.</p>	2
4	Раздел 4. Кластеризация. Снижение размерности.	Тема 4.1. Основы кластеризации: метод K-mean	<p>Знакомство с задачей кластеризации как методом обучения без учителя;</p> <p>Принцип работы алгоритма K-means: минимизация внутрикластерной дисперсии;</p> <p>Выбор оптимального числа кластеров: метод локтя (Elbow Method) и силуэтный анализ;</p> <p>Практическая реализация K-means с использованием Scikit-learn;</p>	2

			<p>Визуализация результатов кластеризации (2D-графики);</p> <p>Оценка качества кластеризации с помощью метрик: инерция, силуэтный коэффициент.</p>	
		<p>Тема 4.2. Плотные и иерархические методы кластеризации. Применение кластеризации в реальных задачах</p>	<p>Алгоритм DBSCAN: работа с выбросами и кластерами произвольной формы;</p> <p>Настройка параметров DBSCAN (eps, min_samples) и их влияние на результат;</p> <p>Иерархическая кластеризация: агломеративный под сегментация клиентов на основе RFM-анализа</p> <p>Предобработка данных для кластеризации: нормализация, кодирование категориальных признаков;</p> <p>Интерпретация бизнес-смысла полученных кластеров;ход;</p>	2
Итого:				16

4.3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	№ п/п	Виды СРО	Всего часов
1	3	4	5	6
Семестр 6				
1.	Раздел 1. Введение в методы машинного обучения. Деревья решений и ансамблевые методы.	1.1. 1.2.	Работа с лекциями Работа с книжными источниками Работа с электронными источниками Доклад Подготовка к тестированию	20
2.	Раздел 2. Метод регрессии и метод главных компонент	2.1. 2.2.	Работа с лекциями Работа с книжными источниками Работа с электронными источниками Доклад Подготовка к тестированию	20
3.	Раздел 3. Классификация. Основные методы классификации.	3.1 3.2	Работа с лекциями Работа с книжными источниками Работа с электронными источниками Доклад Подготовка к тестированию	22
4.	Раздел 4. Деревья решений и ансамблевые методы	4.1 4.2	Работа с лекциями Работа с книжными источниками Работа с электронными источниками Доклад Подготовка к тестированию	22
Итого:				84

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Методические указания для подготовки обучающихся к лекционным занятиям

Основными формами обучения дисциплины являются лекции, практические занятия, а также самостоятельная работа.

На лекциях рекомендуется деятельность обучающихся в форме активного слушания, т.е. предполагается возможность задавать вопросы на уточнение понимания темы и рекомендуется конспектирование основных положений лекции. Основная дидактическая цель лекции — обеспечение ориентировочной основы для дальнейшего усвоения учебного материала.

На лекциях раскрываются основные теоретические аспекты, приводятся примеры реализации на практике, освещается достигнутый уровень формализации деятельности по автоматизации экономических процессов.

Специфической чертой изучения данного курса является то, что приобретение умений и навыков работы невозможно без систематической тренировки, которая осуществляется на практических занятиях. Консультации проводятся с целью оказания помощи обучающимся в изучении учебного материала, подготовки их к практическим занятиям.

5.2. Методические указания для подготовки обучающихся к лабораторным занятиям

- не предусмотрены

5.3. Методические указания для подготовки обучающихся к практическим занятиям

Подготовка к практическим занятиям

Подготовку к практическому занятию каждый обучающийся должен начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала, а затем изучение обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. На основе индивидуальных предпочтений обучающемуся необходимо самостоятельно выбрать тему доклада по проблеме семинара и по возможности подготовить по нему презентацию.

Если программой дисциплины предусмотрено выполнение практического задания, то его необходимо выполнить с учетом предложенной инструкции (устно или письменно). Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса. Результат такой работы должен проявиться в способности обучающегося свободно ответить на теоретические вопросы семинара, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении практических заданий и контрольных работ.

Структура практического занятия

В зависимости от содержания и количества отведенного времени на изучение каждой темы семинарское занятие может состоять из четырех-пяти частей:

1. Обсуждение теоретических вопросов, определенных программой дисциплины.
2. Доклад и/ или выступление с презентациями по проблеме семинара.
3. Обсуждение выступлений по теме - дискуссия.
4. Выполнение практического задания с последующим разбором полученных результатов или обсуждение практического задания, выполненного дома, если это предусмотрено программой.
5. Подведение итогов занятия.

Первая часть - обсуждение теоретических вопросов - проводится в виде фронтальной беседы со всей группой и включает выборочную проверку преподавателем теоретических знаний обучающихся. Примерная продолжительность - до 15 минут. Вторая часть - выступление обучающихся с докладами, которые должны сопровождаться презентациями с целью усиления наглядности восприятия, по одному из вопросов семинарского занятия. Обязательный элемент доклада - представление и анализ статистических данных, обоснование социальных последствий любого экономического факта, явления или процесса. Примерная продолжительность - 20-25 минут.

После докладов следует их обсуждение - дискуссия. В ходе этого этапа практического/семинарского занятия могут быть заданы уточняющие вопросы к докладчикам. Примерная продолжительность - до 15-20 минут. Если программой предусмотрено выполнение практического задания в рамках конкретной темы, то преподавателем определяется его содержание и дается время на его выполнение, а затем идет обсуждение результатов. Если практическое задание должно было быть выполнено дома, то на семинарском занятии преподаватель проверяет его выполнение (устно или письменно). Примерная продолжительность - 15-20 минут. Подведением итогов

заканчивается семинарское занятие. Обучающимся должны быть объявлены оценки за работу и даны их четкие обоснования. Примерная продолжительность - 5 минут.

5.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Работа с литературными источниками и интернет ресурсами

В процессе подготовки к практическим занятиям, обучающимся необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной учебно-методической (а также научной и популярной) литературы.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и Интернета, статистическими данными является наиболее эффективным методом получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у обучающихся свое отношение к конкретной проблеме.

Более глубокому раскрытию вопросов способствует знакомство с дополнительной литературой, рекомендованной преподавателем по каждой теме семинарского или практического занятия, что позволяет обучающимся проявить свою индивидуальность в рамках выступления на данных занятиях, выявить широкий спектр мнений по изучаемой проблеме.

Подготовка презентации и доклада

Презентация, согласно толковому словарю русского языка Д.Н. Ушакова: «... способ подачи информации, в котором присутствуют рисунки, фотографии, анимация и звук». Для подготовки презентации рекомендуется использовать: PowerPoint, MS Word, AcrobatReader, LaTeX-овский пакет beamer. Самая простая программа для создания презентаций – MicrosoftPowerPoint. Для подготовки презентации необходимо собрать и обработать начальную информацию.

Последовательность подготовки презентации:

1. Четко сформулировать цель презентации: вы хотите свою аудиторию мотивировать, убедить, заразить какой-то идеей или просто формально отчитаться.
2. Определить каков будет формат презентации: живое выступление (тогда, сколько будет его продолжительность) или электронная рассылка (каков будет контекст презентации).
3. Отобрать всю содержательную часть для презентации и выстроить логическую цепочку представления.
4. Определить ключевые моменты в содержании текста и выделить их.
5. Определить виды визуализации (картинки) для отображения их на слайдах в соответствии с логикой, целью и спецификой материала.
6. Подобрать дизайн и форматировать слайды (количество картинок и текста, их расположение, цвет и размер).
7. Проверить визуальное восприятие презентации.

К видам визуализации относятся иллюстрации, образы, диаграммы, таблицы. Иллюстрация - представление реально существующего зрительного ряда. Образы – в отличие от иллюстраций - метафора. Их назначение - вызвать эмоцию и создать отношение к ней, воздействовать на аудиторию. С помощью хорошо продуманных и представляемых образов, информация может надолго остаться в памяти человека. Диаграмма - визуализация количественных и качественных связей. Их используют для убедительной демонстрации данных, для пространственного мышления в дополнение к логическому. Таблица - конкретный, наглядный и точный показ данных. Ее основное назначение - структурировать

информацию, что порой облегчает восприятие данных аудиторией.

Практические советы по подготовке презентации готовьте отдельно:

- печатный текст + слайды + раздаточный материал;
- слайды - визуальная подача информации, которая должна содержать минимум текста, максимум изображений, несущих смысловую нагрузку, выглядеть наглядно и просто;
- текстовое содержание презентации – устная речь или чтение, которая должна включать аргументы, факты, доказательства и эмоции;
- рекомендуемое число слайдов 17-22;
- обязательная информация для презентации: тема, фамилия и инициалы выступающего; план сообщения; краткие выводы из всего сказанного; список использованных источников;
- раздаточный материал – должен обеспечивать ту же глубину и охват, что и живое выступление: люди больше доверяют тому, что они могут унести с собой, чем исчезающим изображениям, слова и слайды забываются, а раздаточный материал остается постоянным осязаемым напоминанием; раздаточный материал важно раздавать в конце презентации; раздаточный материалы должны отличаться от слайдов, должны быть более информативными.

Тема доклада должна быть согласованна с преподавателем и соответствовать теме учебного занятия. Материалы при его подготовке, должны соответствовать научно-методическим требованиям вуза и быть указаны в докладе. Необходимо соблюдать регламент, оговоренный при получении задания. Иллюстрации должны быть достаточными, но не чрезмерными.

Работа обучающегося над докладом-презентацией включает отработку умения самостоятельно обобщать материал и делать выводы в заключении, умения ориентироваться в материале и отвечать на дополнительные вопросы слушателей, отработку навыков ораторства, умения проводить диспут.

Докладчики должны знать и уметь: сообщать новую информацию; использовать технические средства; хорошо ориентироваться в теме всего семинарского занятия; дискутировать и быстро отвечать на заданные вопросы; четко выполнять установленный регламент (не более 10 минут); иметь представление о композиционной структуре доклада и др.

Структура выступления

Выступление помогает обеспечить успех выступления по любой тематике. Выступление должно содержать: название, сообщение основной идеи, современную оценку предмета изложения, краткое перечисление рассматриваемых вопросов, живую интересную форму изложения, акцентирование внимания на важных моментах, оригинальность подхода.

Основная часть, в которой выступающий должен глубоко раскрыть суть затронутой темы, обычно строится по принципу отчета. Задача основной части – представить достаточно данных для того, чтобы слушатели заинтересовались темой и захотели ознакомиться с материалами. При этом логическая структура теоретического блока не должны даваться без наглядных пособий, аудио-визуальных и визуальных материалов.

Заключение – ясное, четкое обобщение и краткие выводы, которых всегда ждут слушатели

Промежуточная аттестация

По итогам 4 семестра проводится экзамен. При подготовке к сдаче экзамена рекомендуется пользоваться материалами практических занятий и материалами, изученными в ходе текущей самостоятельной работы.

Экзамен проводится в устной или письменной форме, включает подготовку и ответы обучающегося на теоретические вопросы. По итогам экзамена выставляется оценка.

По итогам обучения в семестре к экзамену допускаются обучающиеся, имеющие положительные результаты по защите практических работ.

5.4.2 Методические указания по подготовке к тестированию для текущего контроля

Тестирование является одной из форм форма оценки полученных знаний и занимает важное место в учебном процессе.

Цель тестирования состоит не только в систематическом контроле за знанием, но и в развитии умения и навыков специалистов анализировать, обобщать наиболее существенные связи, признаки, проблемы экономических процессов и явлений.

В соответствии с рабочей программой дисциплины «Экономика» тестирование проводится по всем темам дисциплины в процессе проведения практического занятия. Тестирование проводится для оценки знания текущего материала.

На тестирование отводится 20 минут. При прохождении тестирования пользоваться конспектами лекций, учебниками, рабочими тетрадями не разрешается. Оценка результатов тестирования происходит на занятии. Для успешного прохождения тестирования рекомендуется, прежде всего, посмотреть конспект лекций, конспект практических занятий, а также рекомендованную учебную литературу по соответствующей по соответствующей теме дисциплины, по которой проводится тестирование знаний.

5.4.3. Методические указания к решению практических задач для текущего контроля

Решение практических задач в процессе текущего и промежуточного контроля осуществляется с целью проверки уровня навыков «владения» обучающегося по применению основных теоретических положений и ключевых концепций определенной темы или раздела дисциплины в целом для решения конкретной экономической ситуации или проблемы.

Длительность решения задачи – не более 10 минут.

При оценке решения задач анализируется понимание обучающимся правильность применения правил, графических моделей, способность объяснить используемые правила и формулы, а также степень проработки учебного материала.

5.4.4 Методические указания по подготовке к опросу

Самостоятельная работа обучающихся включает подготовку к опросу на практическом занятии. Опрос представляет собой форму текущего контроля успеваемости обучающегося по изучаемой дисциплине. При подготовке к опросу необходимо изучить материалы лекции, основную и дополнительную литературу, а также информацию с использованием Интернет-ресурсов по заявленной теме. Темы практических занятий, вопросы для обсуждения, а также контрольные вопросы даются в методических указаниях по соответствующим темам дисциплины. Обучающийся должен обратить внимание на основные термины и понятия по теме, на проблемные вопросы, подобрать дополнительную литературу для их освещения, составить тезисы выступления. Ответ

обучающегося должен быть развернутым, аргументированным, логически выстроенным. При выставлении оценки учитывается правильность ответа по содержанию, самостоятельность суждений и выводов, умение анализировать и связывать теоретические положения с практикой.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

№ п/п	Виды учебной работы	Образовательные технологии	Всего часов
1	2	3	4
Семестр 6			
1	Лекция. Введение в методы машинного обучения. Деревья решений и ансамблевые методы.	Презентация	2
2	Лекция. Метод регрессии и метод главных компонент	Презентация	2
3	Лекция. Классификация. Основные методы классификации.	Презентация	2
Итого часов за 6 семестр:			6

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Список основной литературы	
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
Список дополнительной литературы	
1.	
2.	
3.	
4.	

7.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

<http://elibrary.ru> – Научная электронная библиотека.

7.3. Информационные технологии, лицензионное программное обеспечение

Лицензионное программное обеспечение	Реквизиты лицензий/ договоров
MS Office 2003, 2007, 2010, 2013	Сведения об Open Office: 63143487, 63321452, 64026734, 6416302, 64344172, 64394739, 64468661, 64489816, 64537893, 64563149, 64990070, 65615073 Лицензия бессрочная
Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite	Лицензионный договор № 621 Срок действия: с 25.09.2025 до 24.09.2026
Консультант Плюс	Договор № 7 от 15.01.2026 г.
Цифровой образовательный ресурс IPR SMART	Лицензионный договор № 12873/25П от 02.07.2025 г. Срок действия: с 01.07.2025 г. до 30.06.2026 г.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:

Специализированная мебель:

Кафедра - 1 шт., доска меловая - 1 шт., парты - 27 шт., стулья - 61 шт.,

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории: Проектор - 1 шт. Экран моторизованный - 1 шт.

2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Специализированная мебель:

Кафедра - 1 шт., доска меловая - 1 шт., парты - 27 шт., стулья - 61 шт.,

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории: Проектор - 1 шт. Экран моторизованный - 1 шт.

3. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и лабораторного типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Специализированная мебель: Компьютерные столы - 13 шт., стулья - 20 шт., книжный шкаф - 1 шт., доска маркерная - 1 шт.;

Лабораторное оборудование, технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории: Персональный компьютер (сервер) – 1 шт. Персональный компьютер (учебный) – 10 шт. Доска интерактивная/экран - 1 шт. Проектор – 1 шт.

4. Помещение для самостоятельной работы. Библиотечно-издательский центр.

Отдел обслуживания печатными изданиями. Специализированная мебель: Рабочие столы на 1 место – 21 шт. Стулья – 55 шт. Набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации: экран настенный – 1 шт. Проектор – 1 шт. Ноутбук – 1 шт.

Информационно-библиографический отдел. Специализированная мебель:

Рабочие столы на 1 место - 6 шт. Стулья - 6 шт.

Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО «СевКавГА»:

Персональный компьютер – 1 шт. Сканер – 1 шт. МФУ – 1 шт. Отдел обслуживания электронными изданиями Специализированная мебель:

Рабочие столы на 1 место – 24 шт. Стулья – 24 шт.

Набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации:

Интерактивная система - 1 шт. Монитор – 21 шт. Сетевой терминал – 18 шт.
Персональный компьютер – 3 шт. МФУ – 2 шт. Принтер – 1 шт.

8.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся

1. Рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.
2. Рабочие места обучающихся, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в цифровой образовательной среде.

8.3. Требования к специализированному оборудованию нет

9. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Для обеспечения образования инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается (в случае необходимости) адаптированная образовательная программа, индивидуальный учебный план с учетом особенностей их психофизического развития и состояния здоровья, в частности применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины, индивидуальные задания: рефераты, письменные работы и, наоборот, только устные ответы и диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала.

В целях обеспечения обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья комплектуется фонд основной учебной литературой, адаптированной к ограничению электронных образовательных ресурсов, доступ к которым организован в БИЦ Академии. В библиотеке проводятся индивидуальные консультации для данной категории пользователей, оказывается помощь в регистрации и использовании сетевых и локальных электронных образовательных ресурсов, предоставляются места в читальном зале.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ Методы машинного обучения_____

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Методы машинного обучения

Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

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

2. Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций обучающимися.

Этапность формирования компетенций прямо связана с местом дисциплины в образовательной программе.

Разделы (темы) дисциплины	Формируемые компетенции (коды)
	ОПК-4
Раздел 1. Введение в методы машинного обучения. Деревья решений и ансамблевые методы	+
Раздел 2. Метод регрессии и метод главных компонент	+
Раздел 3. Классификация. Основные методы классификации.	+
Раздел 4. Кластеризация. Снижение размерности.	+

3. Показатели, критерии и средства оценивания компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины

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

Индикаторы достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Средства оценивания результатов обучения	
	неудовлетв	удовлетв	хорошо	отлично	Текущий контроль	Промежуточный контроль
ОПК-4.1 Обладает базовыми знаниями в области информатики и информационно-коммуникационных технологий	Не знает основы фундаментальных наук и их задачи.	Имеет представление об основах фундаментальных наук и их задачах.	Знает основы фундаментальных наук и их задачи.	Демонстрирует знания основ фундаментальных наук и их задачи.	Контрольные вопросы, тестирование, собеседование	Зачет с оценкой
ОПК-4.2 Выбирает современные информационно-коммуникационные технологии, необходимые для решения задач профессиональной деятельности	Не может обосновать подход к решению конкретных математических задач.	Неуверенно обосновывает подход к решению конкретных математических задач.	Умеет обосновать подход к решению конкретных математических задач.	Готов и может обосновать подход к решению конкретных математических задач.	Контрольные вопросы, тестирование, собеседование	Зачет с оценкой
ОПК-4.3 Решает задачи профессиональной деятельности с использованием существующих информационно-коммуникационных технологий	Не владеет развитыми навыками практических работ на компьютере.	Частично владеет развитыми навыками практических работ на компьютере.	Владеет развитыми навыками практических работ на компьютере.	Демонстрирует владение развитыми навыками практических работ на компьютере.	Контрольные вопросы, тестирование, собеседование	Зачет с оценкой

4. Комплект контрольно-оценочных средств по дисциплине

Вопросы для устного опроса по дисциплине Методы машинного обучения

Раздел 1. Введение в методы машинного обучения. Деревья решений и ансамблевые методы

1. Что такое машинное обучение? Приведите примеры практического применения.
2. Назовите и кратко охарактеризуйте три основных типа машинного обучения (с учителем, без учителя, с подкреплением).
3. Что такое признаки (features) и целевые переменные (target)? Приведите примеры для разных типов задач.
4. Опишите этапы решения задачи машинного обучения: от постановки задачи до оценки модели.
5. Что такое переобучение (overfitting) и недообучение (underfitting)? Как их распознать и предотвратить?
6. Что такое кросс-валидация? Какие виды кросс-валидации вы знаете и когда их применяют?
7. Опишите структуру дерева решений. Что такое узлы, листья, ветви?
8. Какие критерии разбиения используются в деревьях решений? Объясните понятия энтропии и примеси Джини.
9. Что такое обрезка (pruning) деревьев решений? Для чего она нужна и какие виды обрезки существуют?
10. Что такое ансамблевые методы? Назовите основные типы ансамблей.
11. Объясните принцип работы бэггинга. Как устроен алгоритм случайного леса (Random Forest)?
12. В чём заключается идея бустинга? Сравните AdaBoost и Gradient Boosting.
13. Как настраиваются гиперпараметры ансамблевых моделей? Приведите примеры важных гиперпараметров для Random Forest и Gradient Boosting.
14. Как оценить важность признаков в ансамблях деревьев?
15. Сравните эффективность одиночных деревьев решений и ансамблей на примере конкретной задачи.

Раздел 2. Метод регрессии и метод главных компонент

16. Сформулируйте задачу линейной регрессии. Как выглядит математическая модель?
17. Что такое метод наименьших квадратов (МНК)? Как он применяется в линейной регрессии?
18. Какие метрики качества используются для оценки регрессионных моделей? Приведите формулы для MSE, RMSE, MAE, R^2 .
19. Что такое регуляризация? Чем отличаются L1 (Lasso) и L2 (Ridge) регуляризация?
20. В чём суть метода главных компонент (PCA)? Для каких задач он применяется?
21. Как интерпретировать главные компоненты? Что такое объяснённая дисперсия?
22. Опишите алгоритм работы PCA. Какие шаги необходимо выполнить для снижения размерности данных?
23. Как выбрать оптимальное число главных компонент? Какие методы для этого существуют?
24. В каких случаях применение PCA может ухудшить качество последующей модели?
25. Что такое «проклятие размерности» и как PCA помогает с ним бороться?

Раздел 3. Классификация. Основные методы классификации

26. Сформулируйте задачу классификации. Чем отличается бинарная классификация от многоклассовой?
27. Как работает логистическая регрессия? В чём её отличие от линейной регрессии?
28. Что такое функция сигмоиды? Зачем она используется в логистической регрессии?

29. Опишите алгоритм k-ближайших соседей (k-NN). Каковы его преимущества и недостатки?
30. Что такое машина опорных векторов (SVM)? Как работает метод? Что такое гиперплоскость и зазор (margin)?
31. Перечислите метрики качества для задач классификации. Дайте определения Accuracy, Precision, Recall, F1-score.
32. Что показывает матрица ошибок (confusion matrix)? Как по ней рассчитать метрики качества?
33. Что такое ROC-кривая и AUC? Как интерпретировать значение AUC?
34. В чём суть наивного байесовского классификатора? Какие предположения лежат в его основе?
35. Сравните SVM и логистическую регрессию для задачи бинарной классификации. В каких случаях какой метод предпочтительнее?

Раздел 4. Кластеризация. Снижение размерности

36. Что такое кластеризация? Приведите примеры задач, где она применяется.
37. Опишите принцип работы алгоритма K-means. Как выбрать оптимальное число кластеров?
38. Что такое метод локтя (Elbow Method) и силуэтный анализ? Как они используются в кластеризации?
39. В чём особенности алгоритма DBSCAN? Какие параметры нужно настроить и как они влияют на результат?
40. Опишите иерархическую кластеризацию. Что такое дендрограмма и как её интерпретировать?
41. Сравните K-means и DBSCAN. В каких случаях каждый из них предпочтительнее?
42. Какие метрики используются для оценки качества кластеризации (если нет истинных меток)?
43. Назовите альтернативные методы снижения размерности помимо PCA. Кратко охарактеризуйте t-SNE и LDA.
44. В чём разница между PCA и t-SNE? Для каких задач лучше подходит каждый метод?
45. Опишите pipeline: предобработка → снижение размерности → кластеризация. Как нормализация данных влияет на результаты?
46. Приведите пример реальной задачи, где одновременно применяются снижение размерности и кластеризация. Опишите шаги решения.

Вопросы к экзамену

Раздел 1. Введение в методы машинного обучения. Деревья решений и ансамблевые методы

1. Дайте определение машинного обучения. Опишите основные типы задач машинного обучения (с учителем, без учителя, с подкреплением) и приведите примеры их применения.
2. Что такое признаки и целевые переменные? Объясните разницу между обучающей, валидационной и тестовой выборками и их назначение.
3. Опишите этапы решения задачи машинного обучения: от сбора данных до оценки модели.
4. Что такое переобучение и недообучение? Как их можно распознать и предотвратить?

5. Что такое кросс-валидация? Какие виды кросс-валидации вы знаете и когда их применяют?
6. Опишите структуру дерева решений. Что такое узлы, листья, ветви?
7. Какие критерии разбиения используются в деревьях решений? Объясните понятия энтропии и примеси Джини.
8. Что такое обрезка деревьев решений? Для чего она нужна и какие виды обрезки существуют?
9. Что такое ансамблевые методы? Назовите основные типы ансамблей и опишите их принципы работы.
10. Объясните принцип работы бэггинга. Как устроен алгоритм случайного леса (Random Forest)?
11. В чём заключается идея бустинга? Сравните AdaBoost и Gradient Boosting.
12. Как настраиваются гиперпараметры ансамблевых моделей? Приведите примеры важных гиперпараметров для Random Forest и Gradient Boosting.
13. Как оценить важность признаков в ансамблях деревьев?

Раздел 2. Метод регрессии и метод главных компонент

14. Сформулируйте задачу линейной регрессии. Опишите математическую модель и метод наименьших квадратов.
15. Какие метрики качества используются для оценки регрессионных моделей? Приведите формулы для MSE, RMSE, MAE, R2.
16. Что такое регуляризация? Чем отличаются L1 (Lasso) и L2 (Ridge) регуляризация?
17. В чём суть метода главных компонент (PCA)? Для каких задач он применяется и как интерпретировать главные компоненты?
18. Опишите алгоритм работы PCA. Какие шаги необходимо выполнить для снижения размерности данных?
19. Как выбрать оптимальное число главных компонент? Какие методы для этого существуют?
20. В каких случаях применение PCA может ухудшить качество последующей модели?
21. Что такое «проклятие размерности» и как PCA помогает с ним бороться?

Раздел 3. Классификация. Основные методы классификации

22. Сформулируйте задачу классификации. Чем отличается бинарная классификация от многоклассовой?
23. Как работает логистическая регрессия? В чём её отличие от линейной регрессии?
24. Что такое функция сигмоиды? Зачем она используется в логистической регрессии?
25. Опишите алгоритм k-ближайших соседей (k-NN). Каковы его преимущества и недостатки?
26. Что такое машина опорных векторов (SVM)? Как работает метод? Что такое гиперплоскость и зазор (margin)?
27. Перечислите метрики качества для задач классификации. Дайте определения Accuracy, Precision, Recall, F1-score.

28. Что показывает матрица ошибок (confusion matrix)? Как по ней рассчитать метрики качества?
29. Что такое ROC-кривая и AUC? Как интерпретировать значение AUC?
30. В чём суть наивного байесовского классификатора? Какие предположения лежат в его основе?

Раздел 4. Кластеризация. Снижение размерности

31. Что такое кластеризация? Приведите примеры задач, где она применяется.
32. Опишите принцип работы алгоритма K-means. Как выбрать оптимальное число кластеров?
33. Что такое метод локтя (Elbow Method) и силуэтный анализ? Как они используются в кластеризации?
34. В чём особенности алгоритма DBSCAN? Какие параметры нужно настроить и как они влияют на результат?
35. Опишите иерархическую кластеризацию. Что такое дендрограмма и как её интерпретировать?
36. Сравните K-means и DBSCAN. В каких случаях каждый из них предпочтительнее?
37. Какие метрики используются для оценки качества кластеризации (если нет истинных меток)?
38. Назовите альтернативные методы снижения размерности помимо PCA. Кратко охарактеризуйте t-SNE и LDA.
39. В чём разница между PCA и t-SNE? Для каких задач лучше подходит каждый метод?
40. Опишите pipeline: предобработка → снижение размерности → кластеризация. Как нормализация данных влияет на результаты?
41. Приведите пример реальной задачи, где одновременно применяются снижение размерности и кластеризация. Опишите шаги решения.

СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ

Кафедра «Астрофизика»

20__ - 20__ уч. год

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

По дисциплине Методы машинного обучения
Для обучающихся 3 курса
направления подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Вопросы:

1. Дайте определение машинного обучения. Опишите основные типы задач машинного обучения (с учителем, без учителя, с подкреплением) и приведите примеры их применения.
2. Сформулируйте задачу классификации. Чем отличается бинарная классификация от многоклассовой?
3. Что такое кластеризация? Приведите примеры задач, где она применяется.

И. о. заведующий кафедрой _____ Г. Г. Валявин

**Тестовые вопросы
по дисциплине «Методы машинного обучения»**

1. Что такое машинное обучение?
 - а) Программирование компьютеров для выполнения конкретных задач.
 - б) Процесс обучения компьютера на основе данных без явного программирования.
 - в) Создание алгоритмов для решения математических задач.
 - г) Автоматизация рутинных вычислений.
2. Какой тип машинного обучения использует размеченные данные?
 - а) Обучение без учителя.
 - б) Обучение с учителем.
 - в) Обучение с подкреплением.
 - г) Глубинное обучение.
3. Что такое переобучение (overfitting)?
 - а) Модель плохо работает на обучающих данных.
 - б) Модель слишком хорошо запоминает обучающие данные и плохо обобщает на новые.
 - в) Модель не может обучиться на имеющихся данных.
 - г) Модель использует слишком мало признаков.
4. Для чего используется тестовая выборка?
 - а) Для обучения модели.
 - б) Для настройки гиперпараметров.
 - в) Для оценки качества модели на новых данных.
 - г) Для предобработки данных.
5. Какая функция потерь используется в линейной регрессии?
 - а) Кросс-энтропия.
 - б) Средняя квадратичная ошибка (MSE).
 - в) Функция потерь Хьюбера.
 - г) Логарифмическая функция потерь.
6. Что измеряет метрика R^2 в регрессионных моделях?
 - а) Точность классификации.
 - б) Доля объяснённой дисперсии.
 - в) Среднее абсолютное отклонение.
 - г) Корень из средней квадратичной ошибки.
7. Что делает метод главных компонент (PCA)?
 - а) Увеличивает размерность данных.
 - б) Уменьшает размерность данных, сохраняя максимальную дисперсию.
 - в) Классифицирует данные.
 - г) Прогнозирует временные ряды.
8. Что такое регуляризация в машинном обучении?
 - а) Увеличение количества данных.
 - б) Добавление штрафа к функции потерь для предотвращения переобучения.
 - в) Удаление признаков из модели.
 - г) Увеличение скорости обучения.

9. Какой метод классификации использует расстояние до k ближайших соседей?
- Логистическая регрессия.
 - Метод k -ближайших соседей (k -NN).
 - Машина опорных векторов (SVM).
 - Наивный байесовский классификатор.
10. Что показывает метрика Precision?
- Долю верно предсказанных положительных объектов среди всех предсказанных положительных.
 - Долю верно предсказанных положительных объектов среди всех реальных положительных.
 - Среднюю точность по всем классам.
 - Полную точность модели.
11. Что такое матрица ошибок (confusion matrix)?
- Таблица, показывающая предсказанные и реальные классы.
 - Матрица весов модели.
 - Матрица признаков данных.
 - Матрица корреляций между признаками.
12. Что показывает AUC-ROC?
- Точность модели на обучающей выборке.
 - Площадь под ROC-кривой, характеризующая качество бинарной классификации.
 - Скорость обучения модели.
 - Сложность модели.
13. Что такое примесь Джини (Gini impurity)?
- Мера чистоты узла в дереве решений.
 - Функция потерь в регрессии.
 - Метод регуляризации.
 - Алгоритм кластеризации.
14. Что делает алгоритм случайного леса (Random Forest)?
- Обучает одно дерево решений.
 - Обучает ансамбль деревьев решений на случайных подмножествах данных и признаков.
 - Использует градиентный спуск.
 - Решает задачи кластеризации.
15. В чём основное отличие бустинга от бэггинга?
- Бустинг обучает модели параллельно, а бэггинг — последовательно.
 - Бустинг фокусируется на ошибках предыдущих моделей, а бэггинг обучает модели независимо.
 - Бустинг работает только с деревьями решений.
 - Бэггинг всегда даёт лучшие результаты.
16. Что такое важность признаков (feature importance) в ансамблях деревьев?
- Количество раз, когда признак использовался для разбиения.
 - Вклад признака в уменьшение примеси при разбиениях.
 - Корреляция признака с целевой переменной.
 - Вес признака в линейной модели.

17. Какая библиотека Python используется для реализации большинства классических алгоритмов машинного обучения?
- а) TensorFlow.
 - б) PyTorch.
 - в) Scikit-learn.
 - г) Matplotlib.
18. Что такое кросс-валидация?
- а) Метод сбора данных.
 - б) Способ оценки модели путём разбиения данных на несколько частей и поочерёдного использования их для обучения и тестирования.
 - в) Алгоритм классификации.
 - г) Метод визуализации данных.
19. Какой метод подходит для задачи кластеризации?
- а) Линейная регрессия.
 - б) К-средних (k-means).
 - в) Логистическая регрессия.
 - г) SVM.
20. Что такое гиперпараметры модели?
- а) Параметры, которые модель вычисляет в процессе обучения.
 - б) Настройки алгоритма, задаваемые до обучения (например, глубина дерева).
 - в) Признаки входных данных.
 - г) Значения целевой переменной.
21. Что такое недообучение (underfitting)?
- а) Модель слишком сложная и запоминает шум в данных.
 - б) Модель недостаточно сложная и не способна уловить закономерности в данных.
 - в) Модель обучена на слишком большом объёме данных.
 - г) Модель использует избыточное количество признаков.
22. Какая метрика подходит для оценки качества регрессионной модели?
- а) Accuracy.
 - б) Precision.
 - в) RMSE.
 - г) F1-score.
23. Что означает термин «обучение с подкреплением»?
- а) Модель обучается на размеченных данных.
 - б) Модель обучается через взаимодействие со средой и получение наград/штрафов.
 - в) Модель обучается без каких-либо данных.
 - г) Модель обучается на неразмеченных данных.
24. Что такое нормализация данных?
- а) Удаление выбросов из набора данных.
 - б) Приведение признаков к единому масштабу (например, в диапазон [0, 1]).
 - в) Увеличение объёма данных.
 - г) Разбиение данных на обучающую и тестовую выборки.
25. Какой метод использует ядро (kernel) для преобразования данных в пространстве большей размерности?

- а) Линейная регрессия.
- б) Логистическая регрессия.
- в) SVM.
- г) K-means.

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания компетенции

5.1. Критерии оценки устного опроса

При оценке ответа обучающегося надо руководствоваться следующими критериями, учитывать:

- 1) полноту и правильность ответа;
- 2) степень осознанности, понимания изученного;
- 3) языковое оформление ответа.

Отметка "5" ставится, если обучающийся:

- 1) полно излагает изученный материал, даёт правильное определение понятий;
- 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные;
- 3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

Отметка "4" ставится, если обучающийся даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки "5", но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочёта в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

Отметка "3" ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:

- 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;
- 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;
- 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

Отметка "2" ставится, если обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка "2" отмечает такие недостатки в подготовке ученика, которые являются серьёзным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

5.2. Критерии оценивания качества выполнения лабораторного практикума:

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если лабораторная работа выполнена правильно и обучающийся ответил на все вопросы, поставленные преподавателем на защите.

Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если лабораторная работа выполнена неправильно или обучающийся не проявил глубоких теоретических знаний при защите работы

5.3. Критерии оценивания тестирования

При тестировании все верные ответы берутся за 100%.

90%-100% отлично

75%-90% хорошо

60%-75% удовлетворительно
менее 60% неудовлетворительно

5.4. Критерии оценивания экзамена

Итоговой формой контроля знаний, умений и навыков. Экзамен проводится в форме собеседования по билетам, которые включают 2 (два) теоретических вопроса и 1 задача. Экзамен предполагает получение обучающихся одной из оценок по 5-балльной шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Проведение экзаменов как основной формы проверки знаний обучающихся предполагает соблюдение ряда условий, обеспечивающих педагогическую эффективность оценочной процедуры. Важнейшие среди них:

1. степень охвата разделов учебной программы и понимание взаимосвязей между ними;
2. глубина понимания существа обсуждаемых конкретных проблем, а также актуальности и практической значимости изучаемой дисциплины;
3. диапазон знания философской литературы;
4. логически корректное, непротиворечивое, последовательное и аргументированное построение ответа на экзамене;
5. уровень самостоятельного мышления с элементами творческого подхода к изложению материала.

Оценки «отлично» заслуживает ответ, содержащий:

1. глубокое и систематическое знание всего программного материала и структуры конкретной дисциплины, а также основного содержания и новаций лекционного курса по сравнению с учебной литературой;
2. отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией соответствующей научной области;
3. знание основной литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой;
4. умение выполнять предусмотренные программой задания;
5. логически корректное и убедительное изложение ответа.

Оценки «хорошо» заслуживает ответ, содержащий:

1. знание узловых проблем программы и основного содержания лекционного курса;
2. умение пользоваться концептуально-понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем программы;
3. знание важнейших работ из списка рекомендованной литературы;
4. умение выполнять предусмотренные программой задания;
5. в целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа.

Оценки «удовлетворительно» заслуживает ответ, содержащий:

1. фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса;
2. затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии дисциплины;
3. неполное знакомство с рекомендованной литературой;
4. частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий;
5. стремление логически определенно и последовательно изложить ответ.

Оценка «неудовлетворительно» ставится при:

1. незнании либо отрывочном представлении учебно-программного материала;
2. неумении выполнять предусмотренные программой задания.

Итоговая оценка за экзамен выставляется преподавателем в совокупности, учитывая оценивание тестирования и практико-ориентированной части экзамена.