

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Интеллектуальные системы»

Направление подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль Управление программным инжинирингом

Квалификация выпускника магистр

Нормативный период обучения 2 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2026

Воронеж 2026

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся теоретических знаний и практических навыков применения методов интеллектуального анализа данных и машинного обучения для решения профессиональных задач, включая первичный анализ, предобработку, визуализацию данных, построение, исследование и оценку моделей.

1.2. Задачи освоения дисциплины

Задачи освоения дисциплины:

- освоение основ работы в Python и среде Jupyter Notebook при решении задач анализа данных;
- приобретение навыков первичного анализа, визуализации и предобработки данных;
- изучение и практическое применение моделей регрессии, классификации и кластеризации;
- исследование ансамблевых методов машинного обучения и простейших искусственных нейронных сетей;
- формирование навыков построения полного конвейера обработки данных и машинного обучения, анализа качества моделей и представления результатов итогового проекта.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Интеллектуальные системы» относится к дисциплинам обязательной части блока Б1. Для освоения дисциплины необходимы знания и умения, сформированные при изучении дисциплин, связанных с программированием, алгоритмами, математическими методами, информационными системами и управлением программным инжинирингом. Результаты освоения дисциплины используются при дальнейшем изучении дисциплин, связанных с системами искусственного интеллекта, анализом данных, проектированием программных систем и выполнением выпускной квалификационной работы.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Интеллектуальные системы» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-1 - Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в

новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте;

ОПК-2 - Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач;

ОПК-4 - Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований;

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-1	знать математические, естественнонаучные и профессиональные основы интеллектуального анализа данных, методы первичного анализа, предобработки, визуализации данных и оценки качества моделей машинного обучения
	уметь самостоятельно применять математические и профессиональные знания для формализации задач анализа данных, выбора признаков, построения и интерпретации моделей регрессии, классификации и кластеризации
	владеть навыками анализа данных в новой или междисциплинарной предметной области, подготовки данных к моделированию и обоснования выбранных методов интеллектуального анализа
ОПК-2	знать принципы разработки алгоритмов и программных средств для интеллектуального анализа данных, включая программную реализацию конвейера обработки данных, обучения, проверки и сравнения моделей
	уметь разрабатывать программные решения на Python в среде Jupyter Notebook, реализовывать этапы предобработки данных, построения моделей регрессии, классификации, кластеризации, ансамблевых методов и простых нейронных сетей
	владеть навыками прототипирования, тестирования и документирования программных средств интеллектуального анализа данных с использованием современных библиотек и инструментов машинного обучения
ОПК-4	знать научные принципы и методы исследования интеллектуальных моделей, включая постановку эксперимента, выбор метрик, анализ ошибок, сравнение моделей и интерпретацию результатов
	уметь применять исследовательские методы для оценки качества моделей машинного обучения, анализа влияния предобработки и гиперпараметров,

	интерпретации результатов экспериментов
	владеть навыками проведения прикладного исследования полного конвейера обработки данных и машинного обучения, подготовки отчета и защиты полученных результатов

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Интеллектуальные системы» составляет 5 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		1
Аудиторные занятия (всего)	108	108
В том числе:		
Лекции	36	36
Лабораторные работы (ЛР)	72	72
Самостоятельная работа	45	45
Часы на контроль	27	27
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	180	180
зач.ед.	5	5

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий
очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Python, Jupyter Notebook и первичный анализ данных	Среда Jupyter Notebook как инструмент исследовательского программирования. Основы работы с Python для анализа данных. Структуры данных, загрузка наборов данных, первичный анализ, описательная статистика, визуализация распределений и взаимосвязей признаков.	6	12	6	24
2	Предобработка данных и подготовка признаков	Качество данных и типовые проблемы наборов данных. Обработка пропусков и выбросов. Кодирование категориальных	6	12	8	26

		признаков, масштабирование, преобразование и отбор признаков. Разделение данных на обучающую и тестовую выборки.				
3	Модели регрессии и классификации	Постановка задач регрессии и классификации. Обучение и применение моделей. Метрики качества регрессии и классификации. Анализ ошибок, переобучение и недообучение. Интерпретация результатов моделирования.	6	12	8	26
4	Кластерный анализ и ансамблевые методы машинного обучения	Постановка задачи кластеризации. Методы кластерного анализа и оценка результатов кластеризации. Ансамблевые методы машинного обучения, их назначение и ограничения. Сравнение одиночных и ансамблевых моделей.	6	12	8	26
5	Простые искусственные нейронные сети	Общая структура искусственной нейронной сети. Входной, скрытый и выходной слои. Обучение простой нейронной сети, функции активации и функции ошибки. Практическое исследование возможностей и ограничений простейших нейросетевых моделей.	6	12	8	26
6	Полный конвейер обработки данных и машинного обучения	Постановка прикладной задачи интеллектуального анализа данных. Выбор набора данных, построение конвейера предобработки, обучение и сравнение моделей, анализ качества, визуализация результатов, подготовка отчета и защита итогового проекта.	6	12	7	25
Итого			36	72	45	153

5.2 Перечень лабораторных работ

1. Основы работы в Python и среде Jupyter Notebook. Первичный анализ и визуализация данных
2. Предобработка данных для задач интеллектуального анализа: обработка пропусков, выбросов и преобразование признаков.

3. Построение и исследование моделей регрессии.
4. Построение и исследование моделей классификации.
5. Применение методов кластерного анализа данных.
6. Исследование ансамблевых методов машинного обучения.
7. Реализация и исследование простейшей искусственной нейронной сети.
8. Выполнение итогового проекта по построению и анализу полного конвейера обработки данных и машинного обучения.

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ОПК-1	знать математические, естественнонаучные и профессиональные основы интеллектуального анализа данных, методы первичного анализа, предобработки, визуализации данных и оценки качества моделей машинного обучения	Тестирование, устный опрос	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь самостоятельно применять математические и профессиональные знания для формализации задач анализа данных, выбора признаков, построения и интерпретации моделей регрессии, классификации и кластеризации	Выполнение лабораторных работ и стандартных практических заданий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками анализа данных в новой или междисциплинарной предметной области, подготовки данных к моделированию и обоснования выбранных методов интеллектуального анализа	Защита лабораторных работ и итогового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ОПК-2	знать принципы разработки алгоритмов и программных средств для интеллектуального анализа данных, включая программную реализацию конвейера обработки данных, обучения, проверки и сравнения моделей	Тестирование, устный опрос	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь разрабатывать программные решения на Python в среде Jupyter Notebook,	Выполнение лабораторных	Выполнение работ в срок,	Невыполнение работ в срок,

	реализовывать этапы предобработки данных, построения моделей регрессии, классификации, кластеризации, ансамблевых методов и простых нейронных сетей	работ и стандартных практических заданий	предусмотренный в рабочих программах	предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками прототипирования, тестирования и документирования программных средств интеллектуального анализа данных с использованием современных библиотек и инструментов машинного обучения	Защита лабораторных работ и итогового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ОПК-4	знать научные принципы и методы исследования интеллектуальных моделей, включая постановку эксперимента, выбор метрик, анализ ошибок, сравнение моделей и интерпретацию результатов	Тестирование, устный опрос	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь применять исследовательские методы для оценки качества моделей машинного обучения, анализа влияния предобработки и гиперпараметров, интерпретации результатов экспериментов	Выполнение лабораторных работ и стандартных практических заданий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками проведения прикладного исследования полного конвейера обработки данных и машинного обучения, подготовки отчета и защиты полученных результатов	Защита лабораторных работ и итогового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 1 семестре для очной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ОПК-1	знать математические, естественнонаучные и профессиональные основы интеллектуального анализа данных, методы первичного анализа, предобработки, визуализации данных и оценки качества моделей машинного обучения	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь самостоятельно применять математические и профессиональные знания для формализации задач анализа данных, выбора признаков, построения и интерпретации моделей регрессии,	Решение стандартных задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	классификации и кластеризации					
	владеть навыками анализа данных в новой или междисциплинарной предметной области, подготовки данных к моделированию и обоснования выбранных методов интеллектуального анализа	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ОПК-2	знать принципы разработки алгоритмов и программных средств для интеллектуального анализа данных, включая программную реализацию конвейера обработки данных, обучения, проверки и сравнения моделей	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь разрабатывать программные решения на Python в среде Jupyter Notebook, реализовывать этапы предобработки данных, построения моделей регрессии, классификации, кластеризации, ансамблевых методов и простых нейронных сетей	Решение стандартных задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть навыками прототипирования, тестирования и документирования программных средств интеллектуального анализа данных с использованием современных библиотек и инструментов машинного обучения	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ОПК-4	знать научные принципы и методы исследования интеллектуальных моделей, включая постановку эксперимента, выбор метрик, анализ ошибок, сравнение моделей и интерпретацию результатов	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь применять исследовательские методы для оценки качества моделей машинного обучения, анализа влияния предобработки и гиперпараметров, интерпретации	Решение стандартных задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	результатов экспериментов					
	владеть навыками проведения прикладного исследования полного конвейера обработки данных и машинного обучения, подготовки отчета и защиты полученных результатов	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

- Для чего используется среда Jupyter Notebook при анализе данных?
 - для интерактивного выполнения кода и оформления результатов;
 - только для архивирования файлов;
 - только для настройки операционной системы;
 - только для печати документов.
- Что обычно включает первичный анализ данных?
 - просмотр структуры данных, типов признаков, пропусков и описательной статистики;
 - удаление всех признаков;
 - шифрование набора данных;
 - замену данных случайным текстом.
- Какой тип графика удобно использовать для анализа распределения числового признака?
 - гистограмма;
 - список процессов;
 - таблица маршрутизации;
 - диаграмма каталогов.
- Что означает пропуск в данных?
 - отсутствующее или неопределенное значение признака;
 - обязательное правильное значение;
 - имя модели;
 - тип функции активации.
- Для чего выполняют масштабирование числовых признаков?
 - чтобы привести признаки к сопоставимым диапазонам;
 - чтобы удалить целевую переменную;
 - чтобы заменить модель отчетом;
 - чтобы изменить имя файла.
- Какая задача машинного обучения связана с предсказанием числового значения?
 - регрессия;
 - кластеризация файлов;
 - архивация;
 - форматирование текста.
- Какая задача машинного обучения связана с отнесением объекта к одному из классов?
 - классификация;
 - резервное копирование;
 - визуальное оформление;
 - сортировка папок по имени.
- Что является результатом кластеризации?
 - разбиение объектов на группы по сходству;
 - набор заранее заданных правильных ответов;
 - удаление выбросов без анализа;
 - смена кодировки.
- В чем общая идея ансамблевых методов?
 - объединение нескольких моделей для повышения устойчивости результата;

- б) использование только одной строки данных;
- в) отказ от проверки качества;
- г) замена данных изображением.

10. Что является одним из элементов искусственной нейронной сети?

- а) слой нейронов;
- б) драйвер печати;
- в) оглавление документа;
- г) архиватор.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. В наборе данных часть значений признака "возраст" отсутствует. Какое действие является стандартным этапом предобработки?

- а) выбрать способ обработки пропусков;
- б) удалить описание задачи;
- в) заменить все признаки номерами строк;
- г) не анализировать данные.

2. В таблице есть категориальный признак "тип проекта". Как его подготовить для большинства моделей машинного обучения?

- а) выполнить кодирование категориального признака;
- б) удалить все числовые признаки;
- в) заменить целевую переменную датой;
- г) сохранить только заголовок таблицы.

3. Нужно предсказать трудоемкость проекта в человеко-часах. Какой тип задачи следует поставить?

- а) регрессия;
- б) классификация;
- в) кластеризация без признаков;
- г) архивация.

4. Нужно определить, относится ли заявка к классу "критичная" или "обычная". Какой тип задачи следует поставить?

- а) классификация;
- б) регрессия непрерывной величины;
- в) визуализация без модели;
- г) очистка корзины.

5. Нужно найти группы похожих пользователей без заранее заданных меток. Какой подход уместен?

- а) кластерный анализ;
- б) обучение только по целевой переменной;
- в) ручная нумерация страниц;
- г) удаление всех наблюдений.

6. После обучения модели на тестовой выборке качество существенно ниже, чем на обучающей. Какую проблему можно предположить?

- а) переобучение;
- б) отсутствие данных как обязательное условие;
- в) успешное архивирование;
- г) ошибку в названии дисциплины.

7. При сравнении двух моделей классификации что нужно использовать?

- а) метрики качества на отложенной выборке;
- б) только размер файла с кодом;
- в) только цвет графика;
- г) только фамилию автора.

8. Для ансамблевой модели нужно объяснить, зачем она используется. Какой ответ наиболее уместен?

- а) для повышения качества или устойчивости за счет объединения нескольких моделей;
 - б) для удаления всех признаков;
 - в) для отказа от обучения;
 - г) для замены анализа данных конспектом.
9. В простейшей нейронной сети задан входной слой, один скрытый слой и выходной слой. Что определяет входной слой?
- а) количество и структуру входных признаков;
 - б) номер аудитории;
 - в) список литературы;
 - г) формат титульного листа.
10. Итоговый проект требует полного конвейера машинного обучения. Какой порядок действий наиболее логичен?
- а) постановка задачи, анализ данных, предобработка, обучение, оценка, выводы;
 - б) печать отчета до загрузки данных;
 - в) удаление данных перед обучением;
 - г) выбор модели без проверки результата.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Дан набор данных о программных проектах с признаками "размер команды", "число требований", "длительность" и целевой переменной "трудоемкость". Какой прикладной конвейер следует построить?
 - а) предобработка данных, обучение регрессионной модели, оценка ошибки и интерпретация результата;
 - б) только переименование файла;
 - в) только удаление целевой переменной;
 - г) только построение титульного листа.
2. В данных о заявках службы поддержки есть пропуски, выбросы и категориальные признаки. Что нужно сделать до обучения модели?
 - а) провести очистку, обработку пропусков, анализ выбросов и кодирование признаков;
 - б) сразу удалить все строки;
 - в) заменить данные случайными числами;
 - г) отказаться от проверки качества.
3. Требуется классифицировать обращения пользователей по приоритету. Какие элементы должны быть в решении?
 - а) признаки обращения, целевая метка, модель классификации и метрики качества;
 - б) только список папок;
 - в) только цвет интерфейса;
 - г) только архив исходных данных.
4. Для набора данных без меток нужно выявить типовые группы объектов. Как следует представить результат?
 - а) описать найденные кластеры, их признаки и возможную интерпретацию;
 - б) выдать только случайные номера;
 - в) удалить визуализации;
 - г) заменить анализ конспектом лекции.
5. При сравнении линейной модели и ансамблевой модели ансамбль дал лучшее качество, но хуже интерпретируется. Что нужно отразить в выводах?
 - а) компромисс между качеством, устойчивостью и интерпретируемостью;
 - б) только размер ноутбука;
 - в) только дату выполнения;
 - г) отсутствие необходимости в метриках.
6. Простая нейронная сеть дает нестабильное качество на тестовых данных. Какие действия разумны?
 - а) проверить предобработку, разбиение данных, параметры обучения и признаки;

- б) удалить тестовую выборку;
 - в) увеличить отчет без анализа;
 - г) скрыть результаты.
7. Итоговый проект должен быть воспроизводимым. Что следует включить в Jupyter Notebook?
- а) загрузку данных, код предобработки, обучение моделей, метрики, визуализации и выводы;
 - б) только скриншоты;
 - в) только список литературы;
 - г) только пустые ячейки.
8. Модель классификации ошибается на редком классе. Что нужно проанализировать?
- а) распределение классов, метрики по классам и возможные способы балансировки;
 - б) только название файла;
 - в) только цвет графика;
 - г) только объем документа.
9. Для руководителя проекта нужно объяснить результат модели без технических деталей. Что уместно подготовить?
- а) краткую интерпретацию факторов, качества и ограничений модели;
 - б) только исходный код без комментариев;
 - в) только полный лог выполнения;
 - г) только список импортов.
10. При защите итогового проекта студент показывает полный ML-конвейер. Какие вопросы должен закрывать отчет?
- а) цель, данные, предобработка, выбранные модели, качество, ошибки, ограничения и выводы;
 - б) только номер лабораторной;
 - в) только имя библиотеки;
 - г) только список установленных программ.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом

7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену

1. Python и Jupyter Notebook как инструменты интеллектуального анализа данных.
2. Основные этапы первичного анализа данных.
3. Типы признаков и целевая переменная в задачах машинного обучения.
4. Описательная статистика и визуализация данных.
5. Пропуски в данных и способы их обработки.
6. Выбросы в данных: обнаружение и учет при моделировании.
7. Кодирование категориальных признаков.
8. Масштабирование и преобразование числовых признаков.
9. Разделение данных на обучающую и тестовую выборки.
10. Постановка задачи регрессии.
11. Метрики качества регрессионных моделей.
12. Постановка задачи классификации.
13. Метрики качества классификационных моделей.
14. Переобучение и недообучение моделей.
15. Кластерный анализ: назначение и примеры применения.
16. Оценка и интерпретация результатов кластеризации.
17. Ансамблевые методы машинного обучения: назначение и общая идея.
18. Сравнение одиночных и ансамблевых моделей.

19. Общая структура простой искусственной нейронной сети.
20. Входной, скрытый и выходной слои нейронной сети.
21. Функции активации и функции ошибки в нейронных сетях.
22. Полный конвейер обработки данных и машинного обучения.
23. Воспроизводимость вычислительного эксперимента в Jupyter Notebook.
24. Интерпретация результатов машинного обучения для прикладной задачи.
25. Подготовка и защита итогового проекта по анализу данных и машинному обучению.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Экзамен проводится по тест-билетам. Каждый билет содержит 10 тестовых вопросов и одно практическое задание. Каждый правильный ответ на тестовый вопрос оценивается в 1 балл, практическое задание оценивается в 10 баллов: до 5 баллов за корректный ход решения и до 5 баллов за обоснованный результат. Максимальное количество баллов - 20.

1. Оценка "Неудовлетворительно" ставится, если обучающийся набрал менее 6 баллов.
2. Оценка "Удовлетворительно" ставится, если обучающийся набрал от 6 до 10 баллов.
3. Оценка "Хорошо" ставится, если обучающийся набрал от 11 до 15 баллов.
4. Оценка "Отлично" ставится, если обучающийся набрал от 16 до 20 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Python, Jupyter Notebook и первичный анализ данных	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4	Тест, защита лабораторной работы, решение стандартных и прикладных задач, защита итогового проекта
2	Предобработка данных и подготовка признаков	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4	Тест, защита лабораторной работы, решение стандартных и прикладных задач, защита итогового проекта
3	Модели регрессии и классификации	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4	Тест, защита лабораторной работы, решение стандартных и прикладных задач, защита итогового проекта
4	Кластерный анализ и ансамблевые методы машинного обучения	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4	Тест, защита лабораторной работы, решение стандартных и прикладных задач, защита итогового проекта
5	Простые искусственные нейронные сети	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4	Тест, защита лабораторной работы, решение стандартных и прикладных задач, защита итогового проекта
6	Полный конвейер обработки данных и машинного обучения	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4	Тест, защита лабораторной работы, решение стандартных и прикладных задач, защита итогового проекта

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование проводится с использованием компьютерной системы тестирования либо тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования - 30 минут. Проверка результатов осуществляется преподавателем, оценка

выставляется согласно методике промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач направлено на проверку умения применять типовые приемы анализа данных, предобработки, выбора модели и оценки качества в задачах регрессии, классификации и кластеризации. Время выполнения - 30 минут.

Решение прикладных задач направлено на проверку навыков построения полного конвейера обработки данных и машинного обучения для заданной предметной области, интерпретации результатов и обоснования выбранных решений. Время выполнения - 30 минут.

Защита лабораторных работ включает демонстрацию Jupyter Notebook, пояснение этапов анализа и предобработки данных, обоснование выбора моделей, анализ метрик качества и ответы на вопросы преподавателя.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Баланов, А. Н. Машинное обучение и искусственный интеллект : учебное пособие для вузов / А. Н. Баланов. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2026. - 172 с. - ISBN 978-5-507-54962-7. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/513580> (дата обращения: 08.06.2026). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Меликов, П. И. Python для аналитики данных. Практический курс : учебное пособие / П. И. Меликов. - Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2023. - 426 с. - ISBN 978-5-4497-1848-8. - Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/126300.html> (дата обращения: 08.06.2026). - Режим доступа: для авторизир. пользователей.
3. Горбаченко, В. И. Машинное обучение : учебное пособие / В. И. Горбаченко, К. Е. Савенков, М. А. Малахов. - Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2023. - 217 с. - ISBN 978-5-4497-1860-0. - Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/125886.html> (дата обращения: 08.06.2026). - Режим доступа: для авторизир. пользователей.
4. Зуев, С. В. Методы анализа данных : учебное пособие / С. В. Зуев. - Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2023. - 132 с. - ISBN 978-5-4497-2107-5. - Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/129059.html> (дата обращения: 08.06.2026). - Режим доступа: для авторизир. пользователей.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при

осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

8.2.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения:

Лицензионное ПО:

- Windows Professional 8.1 Single Upgrade MVL A Each Academic;
- Office Professional Plus 2013 Single MVL A Each Academic.

Свободно распространяемое ПО:

- Python;
- Jupyter Notebook;
- Visual Studio Code;
- LibreOffice;
- библиотеки Python для анализа данных и машинного обучения: NumPy, pandas, Matplotlib, scikit-learn.

Отечественное ПО:

- Архиватор 7z;
- ОС "Альт Образование".

8.2.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Образовательный портал ВГТУ: <https://old.education.cchgeu.ru/>
- Электронная библиотека ВГТУ: <https://bibl.cchgeu.ru/catalog/>
- Электронно-библиотечная система IPR SMART: <https://www.iprbookshop.ru/>
- Электронно-библиотечная система "Лань": <https://e.lanbook.com/>
- Научная электронная библиотека: www.elibrary.ru
- Информационно-справочная система ВГТУ: <https://wiki.cchgeu.ru/>
- Единая межведомственная информационно-статистическая система (ЕМИСС): <https://www.fedstat.ru/>

8.2.3 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

- лекции с применением мультимедийных средств;
- выполнение лабораторных работ в среде Jupyter Notebook с использованием Python и библиотек анализа данных;
- самостоятельная работа с электронными образовательными ресурсами, профессиональными базами данных и информационно-справочными

системами.

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Для проведения лекционных и лабораторных занятий используется учебная аудитория, оснащенная комплектом учебной мебели, рабочим местом преподавателя, мультимедийным оборудованием и доступом к сети Интернет. Для выполнения лабораторных работ используется компьютерный класс с персональными компьютерами, объединенными в локальную сеть и имеющими доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", а также установленное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, указанное в разделе 8.2, включая средства работы с Python и Jupyter Notebook.

Материально-техническая база обеспечивает проведение лекций, лабораторных работ, текущего контроля, самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации по дисциплине.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Интеллектуальные системы» читаются лекции, проводятся лабораторные работы.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Лабораторные работы выполняются в компьютерном классе с использованием программного обеспечения, указанного в разделе 8.2, и направлены на выполнение практических заданий в Python/Jupyter Notebook: анализ и предобработку данных, построение моделей машинного обучения, исследование простой нейронной сети и защиту итогового проекта.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции

	или на практическом занятии.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоения учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
----------	-----------------------------	----------------------------	--

Лист согласования

Автор	Олейникова Светлана Александровна	Подписано	30.06.2026 15:29:12
Заведующий кафедрой	Барабанов Владимир Федорович	Подписано	02.07.2026 8:01:35
Руководитель образовательной программы	Олейникова Светлана Александровна	Подписано	03.07.2026 11:57:24
Декан факультета	Бредихин Алексей Вячеславович	Утверждено	03.07.2026 12:36:55