МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Донской казачий государственный институт пищевых технологий и бизнеса (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения «Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского (Первый казачий университет)»

Донской казачий государственный институт пищевых технологий и бизнеса (филиал)

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора ДКГИПТиБ (филиала)

_____ Г.В. Павлятенко

«10» 04 2026 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Б1.О.04.11 ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ МОДУЛЬ Интеллектуальные информационные системы

Кафедра:	Физика, математика и информационные технологии
Направление подготовки:	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
Направленность (профиль):	Проектирование автоматизированных систем
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	заочная
Год набора:	2026
Общая трудоемкость:	216 часов/6 з.е.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 00AA7853CEFA35F0837BA866654F3503A6
Владелец: Павлятенко Геннадий Владимирович
Действителен: с 08.12.2025 до 03.03.2027

Ростов-на-Дону, 2026 г.

Программу составил(и):
преподаватель Горбунов В.С.

Рабочая программа дисциплины (модуля)
"Интеллектуальные информационные системы"
разработана на основании учебного плана, утвержденного ученым советом 26 марта 2026 г. протокол № 9 в соответствии с ФГОС ВО Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 730),

Руководитель ОПОП
Лазаренко С.В.

Рабочая программа обсуждена на заседании обеспечивающей кафедры
Физика, математика и информационные технологии
Протокол от 10 04 2026 г. № 8
И.о. зав. кафедрой Левчук Валерия Владимировна_____

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры
Пищевые технологии и оборудование
Протокол от 10 04 2026 г. № 8
И.о. зав. кафедрой Павлова Ирина Васильевна _____

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

6. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

9. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Цели:

наделить студентов теоретическими знаниями и практическими навыками в разработке и применении систем искусственного интеллекта при реализации различных проектов.

1.2. Задачи:

1. развить у студентов ряд компетенций, обеспечивающих высокий уровень их формального мышления;
2. заложить у студентов базовые знания по основам теории интеллектуальных информационных систем;
3. освоить студентами основы технологии разработки интеллектуальных информационных систем;
4. получить студентами навыки построения математических моделей знаний и разработки проектов с использование интеллектуальных информационных систем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО КУРСАМ

Цикл (раздел) ОП: "Интеллектуальные информационные системы"

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП и обязательна для освоения.

Связь с предшествующими дисциплинами (модулями), практиками

№ п/п	Наименование	Курс	Шифр компетенции
1	Электротехника и электроника	3	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
2	Основы информационных технологий	1	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
3	Пакеты прикладных программ для профессиональной деятельности	1	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3

Распределение часов дисциплины

Курс	4		Итого	
Вид занятий	УП	РП		
Лекции	4	4	4	4
Практические	8	8	8	8
В том числе электрон.	14	14	14	14
В том числе в форме практ.подготовки	2	2	2	2
Итого ауд.	12	12	12	12
Контактная работа	12	12	12	12
Сам. работа	191	191	191	191
Часы на контроль	13	13	13	13
Итого	216	216	216	216

Вид промежуточной аттестации:

Экзамен 4 курс

Зачёт 4 курс

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование следующих компетенций и индикаторов их

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

ОПК-4.1: Знает процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов (информационные технологии); современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности, и принципы их работы

ОПК-4.2: Умеет выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности; анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать подходящие информационные технологии

ОПК-4.3: Владеет навыками работы с данными с помощью информационных технологий; навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных сред, программно-технических платформ и программных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименования разделов, тем, их краткое содержание и результаты освоения /вид занятия/	Курс	Часы	Инте ракт.	Прак. подг.	Индикаторы достижения компетенции	Виды контроля
	Раздел 1.Интеллектуальные информационные системы						
1.1	**Тема 1. Понятие и особенности интеллектуальных информационных систем Краткое содержание: интеллектуальная информационная система. Решение задач при помощи ИИС. Области применения интеллектуальных информационных систем. Классификация интеллектуальных информационных систем Знать: Понятие интеллектуальной информационной системы (ИИС) и её особенности. Принципы решения задач при помощи ИИС. Области применения ИИС в различных сферах /Лек/**	4	1	0	0	ОПК-4.1	устный опрос, тестирование
1.2	**Тема 2. Системы, основанные на знаниях Краткое содержание: понятие "знания". Классификация знаний. Экспертные системы и их классификация. Структура экспертной системы. этапы создания экспертных систем Знать: Основное понятие "знания" и их классификацию; Концепцию экспертных систем и их важность в решении сложных проблем; Основные типы экспертных систем /Лек/**	4	1	0	0	ОПК-4.1	устный опрос, тестирование
1.3	**Тема 7. Введение в Keras и его основные принципы** **Краткое содержание: основные принципы работы с Keras, основные компоненты библиотеки Keras, примеры создания различных типов нейронных сетей, используя Keras** **Знать: основные принципы работы с библиотекой Keras; основные компоненты Keras и их применение в создании различных типов нейронных сетей /Лек/**	4	1	0	0	ОПК-4.1	устный опрос, тестирование
1.4	**Тема 8. Модели Keras и их применение в задачах обработки информации** **Краткое содержание: общая структура и функциональные возможности библиотеки Keras, различные модели Keras, слои использующиеся в моделях Keras** **Знать: основные принципы работы с библиотекой Keras /Лек/**	4	1	0	0	ОПК-4.1	устный опрос, тестирование

1.5	**Тема 1. Понятие и особенности интеллектуальных информационных систем** **Краткое содержание: интеллектуальная информационная система. Решение задач при помощи ИИС. Области применения интеллектуальных информационных систем. Классификация интеллектуальных информационных систем** **Знать: Понятие интеллектуальной информационной системы (ИИС) и её особенности. Принципы решения задач при помощи ИИС. Области применения ИИС в различных сферах** **Уметь: Анализировать задачи и определять их пригодность для решения при помощи ИИС; Проектировать и разрабатывать простые ИИС для решения задач в конкретной области; Использовать методы классификации ИИС для понимания их принципов работы** **Владеть: Навыками программирования или использования инструментов для создания ИИС; Навыками работы с данными и их обработки для подготовки входных данных для ИИС /Ср/**	4	10	0	0	ОПК-4.1,ОПК-4.2,ОПК-4.3	вопросы для самоподготовки
1.6	**Тема 2. Системы, основанные на знаниях** **Краткое содержание: понятие "знания". Классификация знаний. Экспертные системы и их классификация. Структура экспертной системы. этапы создания экспертных систем** **Знать: Основное понятие "знания" и их классификацию; Концепцию экспертных систем и их важность в решении сложных проблем; Основные типы экспертных систем** **Уметь: Определять типы знаний, необходимых для разработки экспертных систем, и выбирать наиболее подходящий тип для конкретной задачи; Собирать и организовывать знания, необходимые для реализации экспертной системы; Использовать инструменты разработки для создания экспертных систем** **Владеть: Навыком анализа сложных задач и определения их подходящих решений с использованием экспертных систем; Навыком эффективного**	4	20	0	0	ОПК-4.1,ОПК-4.2,ОПК-4.3	вопросы для самоподготовки

	взаимодействия с другими участниками процесса разработки экспертной системы; Навыком поддержки и обновления экспертной системы после ее внедрения /Ср/						
1.7	**Тема 3. Представление знаний и вывод решений в ВВС** **Краткое содержание: модели представления знаний. Продукционная модель (правила продукций). Предсталвение и обработка неопределнности в продукционных системах. Байесова модель. Сетевые модели и графы** **Знать: Основные модели представления знаний, включая продукционную модель, байесову модель и сетевые модели; Принципы работы продукционных систем и их роль в решении задач; Методы обработки неопределенности в продукционных системах и в контексте байесовской модели** **Уметь: Применять продукционные модели для разработки систем вывода на основе правил; Работать с байесовыми моделями для оценки и управления неопределенностью в данных; Строить и анализировать сетевые модели и графы для представления сложных взаимосвязей между элементами знаний** **Владеть: навыками проектирования и реализации продукционных систем, включая создание эффективных правил продукций для моделирования поведения системы; навыками принятия решений с использованием байесовского вывода и других методов обработки неопределенности для оптимального выбора действий /Ср/**	4	20	0	0	ОПК-4.1,ОПК-4.2,ОПК-4.3	вопросы для самоподготовки
1.8	**Тема 4. Приобретение знаний в ИИС. Технологии машинного обучения Краткое содержание: Стратегии получения знаний в ИИС. Приобретение знаний в системах, основанных на знаниях. Системы интеллектуального анализа данных. Извлечение знаний из данных и текстов. Машинное обучение. Нейронные сети Знать: Основные стратегии получения знаний в интеллектуальных информационных системах; Методы приобретения знаний в системах, основанных на знаниях; Принципы работы систем**	4	20	0	0	ОПК-4.1,ОПК-4.2,ОПК-4.3	вопросы к самоподготовке

	интеллектуального анализа данных, включая методы извлечения знаний из данных и текстов Уметь: Применять стратегии получения знаний в практических задачах, связанных с разработкой и использованием информационных систем; Разрабатывать и использовать методы приобретения знаний в экспертных системах; Производить анализ данных с использованием методов машинного обучения и систем интеллектуального анализа данных Владеть: Навыками использования различных инструментов и технологий для реализации стратегий получения знаний и анализа данных в ИИС; Навыками разработки и оптимизации нейронных сетей для разнообразных задач; Навыками анализа результатов и интерпретации выводов, полученных при работе с системами интеллектуального анализа данных и машинного обучения /Ср/						
1.9	**Тема 5. Архитектура нейронных сетей и их компоненты: формальный нейрон, однослойная и многослойная нейронные сети Краткое содержание: формальный нейрон, однослойные нейронные сети, многослойные нейронные сети Знать: основные компоненты нейронных сетей, различные типы нейронных сетей, их применение и возможности; как производится обучение нейронных сетей и как они могут быть использованы в реальных задачах** **Уметь: выбирать и применять различные типы нейронных сетей в зависимости от задачи; описывать формальный нейрон, однослойные и многослойные нейронные сети, а также использовать их для решения задач классификации и регрессии** **Владеть: навыками архитектурирования нейронных сетей для решения более сложных задач, таких как обработка естественного языка и распознавание образов. /Ср/**	4	20	0	0	ОПК-4.1,ОПК-4.2,ОПК-4.3	вопросы для самоподготовки
1.10	**Тема 6. Обучение нейронных сетей и использование методов обучения в реальных задачах Краткое содержание: различные типы обучения, методы оптимизации, обсуждаются методы регуляризации, выбор функции активации, инициализация весов и выбор оптимальных гиперпараметров для обучения**	4	30	0	0	ОПК-4.1,ОПК-4.2,ОПК-4.3	вопросы для самоподготовки

	Знать: о различных методах обучения нейронных сетей, их применение в реальных задачах и основных аспектах, необходимых для успешного обучения нейронных сетей **Уметь: настраивать гиперпараметры и применять различные методы оптимизации и регуляризации для повышения качества модели; выбирать функции активации и инициализировать веса для различных задач и типов нейронных сетей** **Владеть: навыками применения методов обучения в реальных задачах, таких как классификация изображений и распознавание речи /Ср/**						
1.11	**Тема 7. Введение в Keras и его основные принципы Краткое содержание: основные принципы работы с Keras, основные компоненты библиотеки Keras, примеры создания различных типов нейронных сетей, используя Keras Знать: основные принципы работы с библиотекой Keras; основные компоненты Keras и их применение в создании различных типов нейронных сетей** **Уметь: создавать последовательные модели, добавлять слои и компилировать модели с использованием различных оптимизаторов и функций потерь; обучать нейронные сети с помощью Keras и как оценивать их производительность** **Владеть: навыками создания и обучения нейронных сетей с использованием библиотеки Keras; навыками использования различных типов слоев Keras для создания более сложных моделей /Ср/**	4	10	0	0	ОПК-4.1,ОПК-4.2,ОПК-4.3	вопросы для самоподготовки
1.12	**Тема 8. Модели Keras и их применение в задачах обработки информации** **Краткое содержание: общая структура и функциональные возможности библиотеки Keras, различные модели Keras, слои использующиеся в моделях Keras** **Знать: основные принципы работы с библиотекой Keras** **Уметь: создавать и обучать модели Keras для решения различных задач машинного обучения;**	4	10	0	0	ОПК-4.1,ОПК-4.2,ОПК-4.3	вопросы для самоподготовки

	выбирать наиболее подходящие слои и настраивать параметры моделей. **Владеть: навыками создания и обучения модели Keras, навыками выбора подходящих слоев и настройки параметров моделей /Ср/**						
1.13	**Тема 9. Слои в Keras и их использование в различных типах нейронных сетей** **Краткое содержание: понятие слоя и его роль в нейронных сетях, примеры использования каждого типа слоя в различных типах нейронных сетей, рассмотрены такие типы нейронных сетей, как многослойные персептроны, сверточные нейронные сети, рекуррентные нейронные сети, автокодировщики и генеративные состязательные сети** **Знать: основные типы слоев, используемых в библиотеке Keras, как каждый тип слоя работает и какие преимущества и недостатки у них есть** **Уметь: применять слои Keras в различных типах нейронных сетей** **Владеть: навыками работы со слоями в Keras /Ср/**	4	10	0	0	ОПК-4.1,ОПК-4.2,ОПК-4.3	вопросы для самоподготовки
1.14	**Тема 10. Основы работы с последовательной моделью Keras** **Краткое содержание: введение в Keras и его основные принципы работы, создание последовательной модели в Keras и добавление слоев в модель, конфигурация слоев в модели и выбор функций активации, компиляция модели и определение функции потерь и оптимизатора, обучение модели и оценка ее производительности** **Знать: как использовать Keras для создания последовательной модели нейронной сети и настроить ее гиперпараметры для достижения необходимых результатов в задачах машинного обучения** **Уметь: создавать последовательную модель в Keras и добавлять слои в модель; обучать модель и оценивать ее производительность, используя метрики** **Владеть: навыками программирования на языке Python; навыками компилирования модели и определения функций потерь и оптимизатор /Ср/**	4	11	0	0	ОПК-4.1,ОПК-4.2,ОПК-4.3	вопросы для самоподготовки

1.15	**Тема 11. Классификация изображений с использованием сверточных нейронных сетей в Keras** **Краткое содержание: введение в сверточные нейронные сети: их принцип работы, особенности архитектуры и компоненты, подготовка данных для обучения сверточных нейронных сетей: загрузка и предобработка изображений, создание сверточной нейронной сети в Keras: выбор архитектуры, слоев и параметров, обучение сверточной нейронной сети на обучающих данных: выбор функции потерь и оптимизатора, настройка гиперпараметров, оценка качества сверточной нейронной сети на тестовых данных: вычисление метрик точности и ошибки** **Знать: как использовать сверточные нейронные сети для классификации изображений; основные архитектуры сверточных нейронных сетей и их компоненты** **Уметь: подготавливать данные для обучения сверточных нейронных сетей; создавать и настраивать сверточные нейронные сети в фреймворке Keras; оценивать качество работы сверточных нейронных сетей на тестовых данных** **Владеть: навыками подготовки данных для обучения нейронных сетей; навыками создания и настройки нейронных сетей в Keras; навыками оценки качества работы нейронных сетей /Ср/**	4	15	0	0	ОПК-4.1,ОПК-4.2,ОПК-4.3	вопросы для самоподготовки
1.16	**Тема 12. Распознавание рукописных цифр с использованием сверточных нейронных сетей в Keras** **Краткое содержание: обзор основных понятий и компонентов сверточных нейронных сетей, применение сверточных нейронных сетей для распознавания рукописных цифр, используя набор данных MNIST** **Знать: основы сверточных нейронных сетей и их компонент; как применять сверточные нейронные сети для распознавания рукописных цифр** **Уметь: создавать сверточную нейронную сеть в Keras; обучать модели с использованием набора данных MNIST**	4	15	0	0	ОПК-4.1,ОПК-4.2,ОПК-4.3	вопросы для самоподготовки

	Владеть: навыки работы с набором данных MNIST; навыками обучения модели с использованием набора данных MNIST /Ср/						
1.17	**Тема 5. Архитектура нейронных сетей и их компоненты: формальный нейрон, однослойная и многослойная нейронные сети** **Краткое содержание: формальный нейрон, однослойные нейронные сети, многослойные нейронные сети** **Уметь: выбирать и применять различные типы нейронных сетей в зависимости от задачи; описывать формальный нейрон, однослойные и многослойные нейронные сети, а также использовать их для решения задач классификации и регрессии** **Владеть: навыками архитектурирования нейронных сетей для решения более сложных задач, таких как обработка естественного языка и распознавание образов. /Пр/**	4	1	0	0	ОПК-4.2,ОПК-4.3	отчет по практической работе
1.18	**Тема 6. Обучение нейронных сетей и использование методов обучения в реальных задачах** **Краткое содержание: различные типы обучения, методы оптимизации, обсуждаются методы регуляризации, выбор функции активации, инициализация весов и выбор оптимальных гиперпараметров для обучения** **Уметь: настраивать гиперпараметры и применять различные методы оптимизации и регуляризации для повышения качества модели; выбирать функции активации и инициализировать веса для различных задач и типов нейронных сетей** **Владеть: навыками применения методов обучения в реальных задачах, таких как классификация изображений и распознавание речи /Пр/**	4	1	0	0	ОПК-4.2,ОПК-4.3	отчет по практической работе
1.19	**Тема 7. Введение в Keras и его основные принципы** **Краткое содержание: основные принципы работы с Keras, основные компоненты библиотеки Keras, примеры создания различных типов нейронных сетей, используя Keras** **Уметь: создавать**	4	1	0	0	ОПК-4.2,ОПК-4.3	отчет по практической работе

	последовательные модели, добавлять слои и компилировать модели с использованием различных оптимизаторов и функций потерь; обучать нейронные сети с помощью Keras и как оценивать их производительность **Владеть: навыками создания и обучения нейронных сетей с использованием библиотеки Keras; навыками использования различных типов слоев Keras для создания более сложных моделей /Пр/**						
1.20	**Тема 8. Модели Keras и их применение в задачах обработки информации** **Краткое содержание: общая структура и функциональные возможности библиотеки Keras, различные модели Keras, слои использующиеся в моделях Keras Уметь: создавать и обучать модели Keras для решения различных задач машинного обучения; выбирать наиболее подходящие слои и настраивать параметры моделей. Владеть: навыками создания и обучения модели Keras, навыками выбора подходящих слоев и настройки параметров моделей /Пр/**	4	1	0	1	ОПК-4.2,ОПК-4.3	отчет по практической работе
1.21	**Тема 9. Слои в Keras и их использование в различных типах нейронных сетей** **Краткое содержание: понятие слоя и его роль в нейронных сетях, примеры использования каждого типа слоя в различных типах нейронных сетей, рассмотрены такие типы нейронных сетей, как многослойные персептроны, сверточные нейронные сети, рекуррентные нейронные сети, автокодировщики и генеративные состязательные сети** **Уметь: применять слои Keras в различных типах нейронных сетей Владеть: навыками работы со слоями в Keras /Пр/**	4	1	0	1	ОПК-4.2,ОПК-4.3	отчет по практической работе
1.22	**Тема 10. Основы работы с последовательной моделью Keras** **Краткое содержание: введение в Keras и его основные принципы работы, создание последовательной модели в Keras и добавление слоев в модель, конфигурация слоев в модели и выбор функций активации, компиляция модели и определение функции потерь и оптимизатора, обучение модели и оценка ее производительности**	4	1	0	0	ОПК-4.2,ОПК-4.3	отчет по практической работе

	Уметь: создавать последовательную модель в Keras и добавлять слои в модель; обучать модель и оценивать ее производительность, используя метрики **Владеть: навыками программирования на языке Python; навыками компилирования модели и определения функций потерь и оптимизатор /Пр/**						
1.23	**Тема 11. Классификация изображений с использованием сверточных нейронных сетей в Keras** **Краткое содержание: введение в сверточные нейронные сети: их принцип работы, особенности архитектуры и компоненты, подготовка данных для обучения сверточных нейронных сетей: загрузка и предобработка изображений, создание сверточной нейронной сети в Keras: выбор архитектуры, слоев и параметров, обучение сверточной нейронной сети на обучающих данных: выбор функции потерь и оптимизатора, настройка гиперпараметров, оценка качества сверточной нейронной сети на тестовых данных: вычисление метрик точности и ошибки** **Уметь: подготавливать данные для обучения сверточных нейронных сетей; создавать и настраивать сверточные нейронные сети в фреймворке Keras; оценивать качество работы сверточных нейронных сетей на тестовых данных** **Владеть: навыками подготовки данных для обучения нейронных сетей; навыками создания и настройки нейронных сетей в Keras; навыками оценки качества работы нейронных сетей /Пр/**	4	1	0	0	ОПК-4.2,ОПК-4.3	отчет по практической работе
1.24	**Тема 12. Распознавание рукописных цифр с использованием сверточных нейронных сетей в Keras** **Краткое содержание: обзор основных понятий и компонентов сверточных нейронных сетей, применение сверточных нейронных сетей для распознавания рукописных цифр, используя набор данных MNIST** **Уметь: создавать сверточную нейронную сеть в Keras; обучать**	4	1	0	0	ОПК-4.2,ОПК-4.3	отчет по практической работе

	модели с использованием набора данных MNIST **Владеть: навыки работы с набором данных MNIST; навыками обучения модели с использованием набора данных MNIST /Пр/**						
	Раздел 2.Контроль						
2.1	**Зачет** **Знать:** **основные понятия и принципы построения ИИС; различные типы ИИС и их применение в реальных задачах; различные типы нейронных сетей и их применение в обработке информации; этапы прошло развитие нейронных сетей, какие технологии и методы были использованы, чтобы достичь современного уровня развития; представление о применении нейронных сетей в различных областях и знать о перспективах дальнейшего развития этой технологии; типы нейронных сетей существуют, как они работают и в каких задачах их можно использовать; как настроить ее параметры для достижения оптимального результата; основные компоненты нейронных сетей, различные типы нейронных сетей, их применение и возможности; как производится обучение нейронных сетей и как они могут быть использованы в реальных задачах; о различных методах обучения нейронных сетей, их применение в реальных задачах и основных аспектах, необходимых для успешного обучения нейронных сетей; основные принципы работы с библиотекой Keras; основные компоненты Keras и их применение в создании различных типов нейронных сетей** **Уметь:** **анализировать задачи, для которых может быть использована нейронная сеть; оценить период забвения нейронных сетей и причины этого явления; оценивать перспективы развития нейронных сетей и их влияние на будущее технологий и общества; выбирать подходящую архитектуру для решения конкретных задач; описать архитектуру прямого распространения, рекуррентных и сверточных нейронных сетей; определить, какой тип нейронной сети лучше использовать в зависимости от задачи; описать основные принципы работы нейронных сетей; выбирать и применять различные типы нейронных сетей в зависимости от задачи; описывать формальный**	4	4	0	0	ОПК-4.1,ОПК-4.2,ОПК-4.3	Вопросы к зачету, итоговое тестирование

	нейрон, однослойные и многослойные нейронные сети, а также использовать их для решения задач классификации и регрессии; ициализировать веса для различных задач и типов нейронных сетей; создавать последовательные модели, добавлять слои и компилировать модели с использованием различных оптимизаторов и функций потерь; обучать нейронные сети с помощью Keras и как оценивать их производительность **Владеть:** **навык создания простой нейронной сети, используя язык программирования Python и библиотеку Keras; навыками работы нейронных сетей, навыками программирования и машинного обучения; навыками описания архитектуры нейронных сетей; навыками определения типов нейронных сетей; навыками работы с нейронными сетями; навыками архитектурирования нейронных сетей для решения более сложных задач, таких как обработка естественного языка и распознавание образов; навыками применения методов обучения в реальных задачах, таких как классификация изображений и распознавание речи; навыками создания и обучения нейронных сетей с использованием библиотеки Keras; навыками использования различных типов слоев Keras для создания более сложных моделей /Зачёт/**						
2.2	**Экзамен** **Знать: процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов (информационные технологии); современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности, и принципы их работы** **Уметь: выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для**	4	9	0	0	ОПК-4.1,ОПК-4.2,ОПК-4.3	Вопросы к экзамену, итоговое тестирование

	решения задач профессиональной деятельности; анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать подходящие информационные технологии **Владеть: навыками работы с данными с помощью информационных технологий; навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных сред, программно-технических платформ и программных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности /Экзамен/**						

Перечень применяемых активных и интерактивных образовательных технологий:
Информационные технологии

Личностно ориентированная технология, способ организации самостоятельной деятельности учащихся, направленный на решение задачи учебного проекта

Технология развития критического мышления

Технология направлена на развитие ученика, основными показателями которого являются оценочность, открытость новым идеям, собственное мнение и рефлексия собственных суждений

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная (внеаудиторная) работа обучающегося (далее - СРС) – это планируемая учебная, практическая, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное время (свободное от аудиторных учебных занятий) по заданию и при методическом руководстве научно-педагогического работника (далее – преподаватель) и (или) лиц, привлекаемых к реализации основных профессиональных образовательных программ на иных условиях, но без их непосредственного участия.
СРС по заданию и при методическом руководстве преподавателя и (или) лиц, привлекаемых к реализации основных профессиональных образовательных программ на иных условиях, реализуется во время групповых консультаций и (или) индивидуальной работы обучающихся с преподавателями Университета и (или) лиц, привлекаемых к реализации образовательных программ на иных условиях (в том числе индивидуальных консультаций), а также во время текущего контроля выполнения заданий, отнесенных к самостоятельной работе обучающихся.
Целью СРС является овладение формирование компетенций через овладение знаниями, умениями и навыками профессиональной деятельности по направлению подготовки (специальности). Самостоятельная работа является обязательной для каждого обучающегося.
Формы самостоятельной работы обучающихся определяются преподавателями кафедр Университета при разработке рабочих программ дисциплин (модулей), рабочих программ практик, программ государственной итоговой (итоговой) аттестации, методических указаний по выполнению практических, лабораторных работ, написанию курсовых работ/проектов и ВКР в соответствии с их содержанием.
В Университете оборудованы специальные помещения для самостоятельной работы обучающихся. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно -телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

6.1. Перечень компетенций с указанием уровней их сформированности

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

Недостаточный уровень:

Знание процессов, методов поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов (информационные технологии); современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности, и принципы их работы не сформировано

Умение выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности; анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать подходящие информационные технологии не сформировано

Владение навыками работы с данными с помощью информационных технологий; навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных сред, программно-технических платформ и программных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности не сформировано

Пороговый уровень:

Знает процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов (информационные технологии)

Умеет выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии

Владеет навыками работы с данными с помощью информационных технологий

Продвинутый уровень:

Знает процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов (информационные технологии); современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства

Умеет выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства

Владеет навыками работы с данными с помощью информационных технологий; навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных сред, программно-технических платформ и программных средств

Высокий уровень:

Знает процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов (информационные технологии); современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности, и принципы их работы

Умеет выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности; анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать подходящие информационные технологии

Владеет навыками работы с данными с помощью информационных технологий; навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных сред, программно-технических платформ и программных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности

6.2. Описание критериев оценивания успеваемости

НЕДОСТАТОЧНЫЙ УРОВЕНЬ	ПОРОГОВЫЙ УРОВЕНЬ	ПРОДВИНУТЫЙ УРОВЕНЬ	ВЫСОКИЙ УРОВЕНЬ
Обучающийся демонстрирует: - существенные пробелы в знаниях учебного материала; - принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; - непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета; - отсутствие умения выполнять практические задания, предусмотренные программой дисциплины (модуля); - отсутствие готовности (способности) к дискуссии и низкая степень контактности.	Обучающийся демонстрирует: - знания теоретического материала; - неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; - неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы; - недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины (модуля); - умение без грубых ошибок решать практические задания, которые следует выполнить.	Обучающийся демонстрирует: - знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - твердые знания теоретического материала; - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; - правильные и конкретные, без грубых ошибок ответы на поставленные вопросы; - умение решать практические задания, которые следует выполнить; - владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины (модуля); - наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам; - незначительные оговорки и неточности в раскрытии	Обучающийся демонстрирует: - глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; - полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий в рамках обсуждаемых заданий; - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории; - логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора; - умение решать практические задания; - свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы.

		отдельных положений вопросов билета, присутствует неуверенность в ответах на дополнительные вопросы.	
Оценка «незачет», «неудовлетворительно»	**Оценка «зачтено/удовлетворительно», «удовлетворительно»**	**Оценка «зачтено/хорошо», «хорошо»**	**Оценка «зачтено/отлично», «отлично»**

6.3. Оценочные средства текущего контроля

ВОПРОСЫ К УСТНОМУ ОПРОСУ

Тема 1. Понятие и особенности интеллектуальных информационных систем

1. Что такое интеллектуальные информационные системы (ИИС) и какие их основные характеристики?
2. В чем заключается отличие ИИС от традиционных информационных систем?
3. Какие основные компоненты входят в состав ИИС?
4. Какие типы задач могут решать ИИС?
5. Какие области применения ИИС наиболее распространены?
6. Какие преимущества и ограничения имеют ИИС?
7. Какие методы и технологии используются в ИИС?
8. Каковы основные тенденции развития ИИС?
9. Как ИИС связаны с областью искусственного интеллекта?
10. Какие этические и социальные аспекты необходимо учитывать при разработке и использовании ИИС?

Тема 2. Системы, основанные на знаниях

1. Что такое системы, основанные на знаниях (СОЗ), и какова их основная идея?
2. Каковы основные компоненты СОЗ?
3. Какие методы и техники используются для представления знаний в СОЗ?
4. Как осуществляется вывод решений в СОЗ?
5. Какие типы задач могут решать СОЗ?
6. Какие области применения СОЗ наиболее распространены?
7. Какие преимущества и ограничения имеют СОЗ?
8. Как осуществляется процесс приобретения знаний в СОЗ?
9. Какие методы и инструменты используются для разработки СОЗ?
10. Какие тенденции и перспективы развития СОЗ наблюдаются?

Тема 7. Введение в Keras и его основные принципы

1. Что такое Keras и для чего он используется?
2. Какие типы нейронных сетей можно создать с помощью Keras?
3. Как создать и компилировать модель нейронной сети в Keras?
4. Как добавить слои в модель нейронной сети в Keras?
5. Как выбрать функцию активации для слоя в Keras?
6. Как установить функцию потерь и оптимизатор для модели в Keras?
7. Как оценить производительность модели нейронной сети в Keras?
8. Как сохранить модель нейронной сети в Keras?
9. Как загрузить сохраненную модель нейронной сети в Keras?
10. Как использовать предобученную модель нейронной сети в Keras?

Тема 8. Модели Keras и их применение в задачах обработки информации

1. Что такое Keras и какие задачи она решает в машинном обучении?
2. Как создать простую модель в Keras и какие слои используются для этого?
3. Как скомпилировать модель в Keras и определить функцию потерь и оптимизатор?
4. Как обучить модель в Keras и как оценить ее производительность?
5. Как использовать предобученную модель в Keras для решения новых задач?
6. Как сохранить модель в Keras и загрузить ее для дальнейшего использования?
7. Как использовать модели Keras для обработки естественного языка?
8. Какие модели Keras используются для генерации текста и изображений?
9. Какие задачи обработки звука можно решать с помощью моделей Keras?
10. Как можно использовать модели Keras для анализа временных рядов?

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ

Тема 1. Понятие и особенности интеллектуальных информационных систем

1. Что такое интеллектуальная информационная система (ИИС) и какие ее основные характеристики?
2. В чем заключается принцип решения задач при помощи ИИС?
3. Какие преимущества имеют ИИС по сравнению с традиционными информационными системами?
4. Приведите примеры областей применения ИИС.
5. Какие существуют основные классы ИИС?
6. Каковы основные компоненты ИИС?
7. Какие методы и технологии используются в ИИС?

8. Какие ограничения и проблемы существуют при разработке и использовании ИИС?
9. Как ИИС связаны с областью искусственного интеллекта?
10. Какие тенденции развития наблюдаются в области ИИС?

Тема 2. Системы, основанные на знаниях
1. Что такое "знания" в контексте систем, основанных на знаниях (СОЗ)?
2. Какие основные виды знаний существуют и как они классифицируются?
3. Что такое экспертная система и какова ее роль в решении сложных проблем?
4. Какие основные типы экспертных систем вы знаете?
5. Каковы основные компоненты структуры экспертной системы?
6. Какие этапы включает процесс создания экспертной системы?
7. Какие методы и техники используются для представления знаний в СОЗ?
8. Какие преимущества и ограничения имеют СОЗ?
9. В каких областях наиболее распространено применение СОЗ?
10. Какие тенденции и перспективы развития СОЗ наблюдаются?

Тема 3. Представление знаний и вывод решений в ВВС
1. Какие основные модели представления знаний используются в ИИС?
2. Что такое продукционная модель и правила продукций?
3. Как осуществляется работа продукционных систем и какова их роль в решении задач?
4. Какие методы используются для представления и обработки неопределенности в продукционных системах?
5. Что такое байесова модель и как она связана с представлением знаний?
6. Каковы принципы работы байесовской модели и обработки неопределенности?
7. Что такое сетевые модели и графы в контексте представления знаний?
8. Какие стратегии вывода решений применяются в ИИС?
9. Какие проблемы и ограничения связаны с представлением знаний и выводом решений в ИИС?
10. Какие современные тенденции наблюдаются в области представления знаний и вывода решений?

Тема 4. Приобретение знаний в ИИС
1. Какие основные стратегии получения знаний используются в интеллектуальных информационных системах?
2. Что такое процесс приобретения знаний в системах, основанных на знаниях?
3. Какие методы и источники используются для приобретения знаний в СОЗ?
4. Что такое системы интеллектуального анализа данных и какова их роль?
5. Какие методы и подходы используются для извлечения знаний из данных?
6. Какие методы и техники применяются для извлечения знаний из текстов?
7. Что такое машинное обучение и как оно связано с приобретением знаний?
8. Какие основные методы машинного обучения используются для приобретения знаний?
9. Что такое нейронные сети и как они применяются в задачах машинного обучения?
10. Какие современные тенденции и перспективы развития наблюдаются в области приобретения знаний и машинного обучения?

Тема 5. Архитектура нейронных сетей и их компоненты: формальный нейрон, однослойная и многослойная нейронные сети
1. Как устроен формальный нейрон и какие параметры он принимает на вход?
2. Как работает активационная функция в нейронной сети?
3. Как устроены однослойные нейронные сети и какие задачи они могут решать?
4. Как устроены многослойные нейронные сети и как они работают?
5. Что такое обратное распространение ошибки и как оно используется для обучения нейронных сетей?
6. Какие бывают типы обратного распространения ошибки и как они отличаются друг от друга?
7. Как выбрать подходящую активационную функцию для нейронной сети?
8. Как выбрать количество слоев и нейронов в нейронной сети?
9. Каким образом можно ускорить обучение нейронной сети?
10. Какие существуют методы регуляризации нейронных сетей и для чего они используются?

Тема 6. Обучение нейронных сетей и использование методов обучения в реальных задачах
1. Какие методы оптимизации широко используются при обучении нейронных сетей?
2. Что такое переобучение и как его можно избежать?
3. Что такое регуляризация и какие методы регуляризации могут применяться при обучении нейронных сетей?
4. Какие метрики используются для оценки производительности нейронной сети?
5. Что такое аугментация данных и как она может помочь в обучении нейронной сети?
6. Каким образом можно ускорить обучение нейронной сети?
7. Что такое dropout и как он помогает бороться с переобучением?
8. Какие типы активационных функций применяются в нейронных сетях?
9. Какой метод инициализации весов можно использовать при обучении нейронной сети?
10. Как выбрать количество слоев и количество нейронов в каждом слое нейронной сети?

Тема 7. Введение в Keras и его основные принципы
1. Что такое Keras и для чего он используется?
2. Каковы основные принципы работы Keras?
3. Как создать модель в Keras и добавить слои в модель?
4. Как скомпилировать модель в Keras?

5. Как провести обучение модели в Keras?
6. Как проверить производительность обученной модели в Keras?
7. Как использовать Keras для задачи классификации?
8. Как использовать Keras для задачи регрессии?
9. Как использовать Keras для задачи генерации текста?
10. Как использовать Keras для задачи анализа временных рядов?

Тема 8. Модели Keras и их применение в задачах обработки информации
1. Что такое модель Keras?
2. Как создать модель Keras и добавить слои?
3. Какие типы слоев поддерживаются в Keras?
4. Как установить параметры модели Keras?
5. Как загрузить модель Keras из файла?
6. Какие задачи обработки информации можно решать с помощью моделей Keras?
7. Как выбрать подходящую модель Keras для конкретной задачи?
8. Как оценить производительность модели Keras?
9. Какие преимущества имеет использование Keras для создания моделей нейронных сетей?
10. Какие альтернативы существуют для Keras в создании моделей нейронных сетей?

Тема 9. Слои в Keras и их использование в различных типах нейронных сетей
1. Что такое слой в Keras?
2. Какие типы слоев поддерживаются в Keras?
3. Как создать слой в Keras?
4. Какие параметры могут быть установлены для слоя в Keras?
5. Какие функции активации могут использоваться в слоях Keras?
6. Как использовать сверточный слой в сверточной нейронной сети?
7. Как использовать слой пулинга в сверточной нейронной сети?
8. Как использовать слой рекуррентной нейронной сети в Keras?
9. Как использовать слой преобразования в Keras?
10. Как использовать слой нормализации в Keras?

Тема 10. Основы работы с последовательной моделью Keras
1. Что такое последовательная модель в Keras?
2. Как создать последовательную модель в Keras?
3. Как добавить слои в последовательную модель в Keras?
4. Как установить параметры последовательной модели в Keras?
5. Как выбрать функцию активации для последовательной модели в Keras?
6. Как выбрать функцию потерь и оптимизатор для последовательной модели в Keras?
7. Как скомпилировать последовательную модель в Keras?
8. Как обучить последовательную модель в Keras?
9. Как оценить производительность последовательной модели в Keras?
10. Как сохранить и загрузить последовательную модель в Keras?

Тема 11. Классификация изображений с использованием сверточных нейронных сетей в Keras
1. Что такое сверточная нейронная сеть?
2. Как сверточные нейронные сети применяются для классификации изображений?
3. Какие слои используются в сверточных нейронных сетях для обработки изображений?
4. Что такое пулинг в сверточных нейронных сетях?
5. Какие гиперпараметры нужно выбрать при создании сверточной нейронной сети для классификации изображений?
6. Какая функция активации обычно используется в сверточных нейронных сетях?
7. Как обучать сверточную нейронную сеть для классификации изображений в Keras?
8. Как можно улучшить производительность сверточной нейронной сети для классификации изображений?
9. Что такое аугментация данных и как она применяется для обучения сверточных нейронных сетей?
10. Какие инструменты в Keras можно использовать для отладки и оценки сверточных нейронных сетей?

Тема 12. Распознавание рукописных цифр с использованием сверточных нейронных сетей в Keras
1. Что такое сверточная нейронная сеть?
2. Какие слои входят в сверточную нейронную сеть?
3. Как работает сверточный слой в сверточной нейронной сети?
4. Как работает pooling слой в сверточной нейронной сети?
5. Что такое dropout слой в сверточной нейронной сети?
6. Что такое padding в сверточной нейронной сети?
7. Как можно уменьшить количество параметров в сверточной нейронной сети?
8. Как выбрать оптимальный размер ядра свертки?
9. Как можно улучшить точность сверточной нейронной сети?
10. Какие могут быть проблемы при работе со сверточной нейронной сетью?

ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ РАБОТАМ
Тема 5. Архитектура нейронных сетей и их компоненты: формальный нейрон, однослойная и многослойная нейронные сети

1. Реализуйте простой формальный нейрон, который принимает на вход два числа и возвращает их произведение. Обучите нейрон на наборе данных, состоящем из 10 пар чисел, и оцените его производительность.
2. Создайте однослойную нейронную сеть, которая будет принимать на вход два числа и выдавать результат их суммирования. Обучите сеть на наборе данных, состоящем из 100 пар чисел, и оцените ее производительность.
3. Реализуйте формальный нейрон на языке программирования Python. Проверьте его работу на простых задачах, например, бинарной классификации.

Тема 6. Обучение нейронных сетей и использование методов обучения в реальных задачах
1. Реализуйте однослойную нейронную сеть с использованием метода обратного распространения ошибки на примере задачи бинарной классификации. Обучите модель на сгенерированных данных и оцените ее производительность на тестовых данных.
2. Исследуйте влияние параметров обучения нейронных сетей на производительность модели. Попробуйте изменить скорость обучения, количество эпох обучения, количество скрытых слоев и размер батча. Оцените изменения в производительности модели.
3. Обучите нейронную сеть на выбранном датасете и реализуйте методы регуляризации, такие как L1 и L2 регуляризация. Оцените производительность модели с и без регуляризации и проведите сравнение.

Тема 7. Введение в Keras и его основные принципы
1. Создайте простую последовательную модель в Keras и добавьте в нее несколько слоев. Конфигурируйте слои и выберите функцию активации для каждого слоя. Обучите модель на данных и оцените ее производительность.
2. Создайте модель для классификации текстовых данных с использованием рекуррентных слоев. Используйте открытый датасет (например, IMDB или Yelp) для обучения модели. Оцените производительность модели на тестовых данных.
3. Используя Keras, создайте рекуррентную нейронную сеть LSTM для прогнозирования временных рядов. Обучите модель на временных рядах, используя последовательный метод обучения. Оцените производительность модели.

Тема 8. Модели Keras и их применение в задачах обработки информации
Задание 1: а) Создайте простую полносвязную нейронную сеть в Keras с одним скрытым слоем, состоящим из 64 нейронов. б) Обучите модель на наборе данных MNIST для классификации рукописных цифр. в) Оцените точность модели на тестовом наборе данных.
Задание 2: а) Создайте сверточную нейронную сеть в Keras с двумя сверточными слоями и одним полносвязным слоем. б) Обучите модель на наборе данных CIFAR-10 для классификации изображений. в) Оцените точность модели на тестовом наборе данных.
Задание 3: а) Создайте рекуррентную нейронную сеть в Keras с использованием слоя LSTM. б) Обучите модель на наборе данных IMDB для анализа тональности текстов. в) Оцените точность модели на тестовом наборе данных.
Задание 4: а) Создайте генеративную модель автокодировщика в Keras с использованием сверточных слоев. б) Обучите модель на наборе данных Fashion MNIST для генерации изображений одежды. в) Визуализируйте сгенерированные изображения и сравните их с оригинальными.
Задание 5: а) Создайте модель Keras, использующую предобученную сверточную нейронную сеть, например, VGG16 или ResNet. б) Примените модель для классификации изображений с использованием набора данных, отличного от того, на котором модель была предварительно обучена. в) Оцените точность модели на тестовом наборе данных и проанализируйте результаты.
Задание 6: а) Используйте модель Keras для выполнения задачи регрессии, например, предсказания цены недвижимости. б) Загрузите соответствующий набор данных и разделите его на обучающую и тестовую выборки. в) Обучите модель на обучающих данных и оцените ее производительность на тестовой выборке.

Тема 9. Слои в Keras и их использование в различных типах нейронных сетей
1. Написать простейшую нейронную сеть в Keras, которая будет предсказывать результаты линейной регрессии.
2. Создать многослойную нейронную сеть в Keras для классификации изображений с использованием набора данных MNIST.
3. Обучить нейронную сеть в Keras на наборе данных CIFAR-10 для классификации изображений.
4. Создать и обучить нейронную сеть в Keras для классификации видов цветов на примере набора данных Iris.

Тема 10. Основы работы с последовательной моделью Keras
1. Создайте последовательную модель в Keras и добавьте в нее два слоя Dense с 64 нейронами и функцией активации relu. Затем добавьте выходной слой Dense с 10 нейронами и функцией активации softmax. Скомпилируйте модель с функцией потерь categorical_crossentropy и оптимизатором adam. Обучите модель на датасете MNIST с использованием 10 эпох и batch_size=32. Оцените производительность модели на тестовом наборе данных.
2. Создайте последовательную модель в Keras и добавьте в нее слой Conv2D с 32 фильтрами, ядром 3x3 и функцией активации relu. Затем добавьте слой MaxPooling2D с пул-размером 2x2. После этого добавьте слой Flatten и выходной слой Dense с 10 нейронами и функцией активации softmax. Скомпилируйте модель с функцией потерь categorical_crossentropy и оптимизатором adam. Обучите модель на датасете MNIST с использованием 10 эпох и batch_size=32. Оцените производительность модели на тестовом наборе данных.
3. Создайте последовательную модель в Keras и добавьте в нее два слоя LSTM с 64 нейронами и функцией активации relu. Затем добавьте выходной слой Dense с 10 нейронами и функцией активации softmax. Скомпилируйте модель с функцией потерь categorical_crossentropy и оптимизатором adam. Обучите модель на датасете MNIST с использованием 10 эпох и batch_size=32. Оцените производительность модели на тестовом наборе данных.

Тема 11. Классификация изображений с использованием сверточных нейронных сетей в Keras
1. Написать программу для загрузки датасета изображений и их меток с помощью библиотеки Keras.
2. Построить архитектуру сверточной нейронной сети для классификации изображений с использованием

Тема 7. Введение в Keras и его основные принципы
1. Что такое Keras? a) Библиотека для создания нейронных сетей b) Библиотека для обработки изображений c) Библиотека для создания баз данных
2. Какая архитектура нейронной сети реализована в Keras? a) Feedforward b) Convolutional c) Recurrent
3. Как можно установить Keras? a) С помощью pip b) С помощью apt-get c) С помощью yum
4. Какая функция потерь используется для задачи классификации в Keras? a) MSE b) Binary crossentropy c) Categorical crossentropy
5. Как можно добавить слой в нейронную сеть в Keras? a) model.add() b) model.add_layer() c) model.layer_add()

Тема 8. Модели Keras и их применение в задачах обработки информации
1. Какую библиотеку используют для создания и обучения нейронных сетей в Keras? a) NumPy b) Pandas c) TensorFlow d) Scikit-learn
2. Как создать модель в Keras? a) Sequential() b) Model() c) Keras() d) Compile()
3. Какие функции активации доступны в Keras? a) Linear, Sigmoid, Softmax, ReLU, Tanh b) Linear, Sigmoid, Softmax, ReLU, Heaviside c) Logistic, Sigmoid, Softmax, ReLU, Tanh d) Logistic, Sigmoid, Softmax, Heaviside, Tanh
4. Какие типы нейронных сетей поддерживаются в Keras? a) Полносвязные, сверточные, рекуррентные, глубокие b)

6.4. Оценочные средства промежуточной аттестации

ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ
Знать:
Задания на установление последовательности
1. Упорядочите этапы работы продукционной системы:
• A) Применение подходящих правил
• B) Интерпретация фактов
• C) Вывод нового состояния
• D) Модификация базы знаний
• E) Проверка условий
2. Расположите этапы жизненного цикла нейронной сети:
• A) Обучение модели
• B) Разработка архитектуры
• C) Развертывание модели
• D) Подготовка и очистка данных
• E) Оценка качества модели
3. Упорядочите шаги алгоритма backpropagation:
• A) Вычисление ошибки
• B) Повтор обучения при необходимости
• C) Обратное распространение ошибки
• D) Обновление весов
• E) Прямое распространение сигнала
4. Расположите действия при проектировании экспертной системы:
• A) Определение предметной области
• B) Реализация вывода
• C) Выбор модели знаний
• D) Построение базы знаний
• E) Тестирование системы
5. Упорядочите этапы построения искусственной нейронной сети:
• A) Выбор функции активации
• B) Задание количества слоёв
• C) Формирование обучающей выборки
• D) Настройка параметров обучения
• E) Инициализация весов

Задания на установление соответствия
1. Установите соответствие между моделями представления знаний и их особенностями:
• A) Продукционная модель
• B) Фреймовая модель
• C) Онтология
• D) Семантическая сеть
• E) Сценарий
Варианты:
1. Содержит объекты и их связи в виде графа
2. Содержит структуру из ячеек с предопределёнными слотами
3. Набор правил "ЕСЛИ - ТО"
4. Описывает типовые ситуации и развитие событий
5. Формализованная система понятий и связей

2. Установите соответствие между типами экспертных систем и их назначением:
• A) Диагностические

• B) Интерпретационные
• C) Консультативные
• D) Прогнозирующие
• E) Оценочные
Варианты:
1. Оценивают текущие ситуации и дают заключения
2. Помогают понять сложные данные и процессы
3. Выявляют причины проблем и неисправностей
4. Предлагают рекомендации и варианты действий
5. Предсказывают будущее поведение системы

3. Установите соответствие между библиотеками и их характеристиками:
• A) PyTorch
• B) TensorFlow
• C) Keras
• D) Scikit-learn
• E) OpenCV
Варианты:
1. Популярная для обработки изображений
2. Гибкая библиотека с динамическим графом
3. Подходит для классических алгоритмов машинного обучения
4. Высокоуровневая надстройка над другими фреймворками
5. Мощная система для масштабируемых проектов от Google

4. Установите соответствие между функциями активации и их свойствами:
• A) ReLU
• B) Sigmoid
• C) Tanh
• D) Softmax
• E) Leaky ReLU
Варианты:
1. Используется на выходе в задачах многоклассовой классификации
2. Работает от -1 до 1, более симметрична
3. Имеет "утечку" в отрицательной зоне
4. Простая и быстрая, обнуляется при отрицательных входах
5. Сжимает значения в диапазоне от 0 до 1

5. Установите соответствие между понятиями и их определениями:
• A) Знания
• B) Интеллектуальная система
• C) Нейронная сеть
• D) Обратное распространение ошибки
• E) Искусственный интеллект
Варианты:
1. Структура, способная к обучению на основе примеров
2. Совокупность фактов, правил и логических связей
3. Общая область, изучающая машинный разум
4. Технология настройки весов путём анализа ошибки
5. Программа, способная решать задачи, как человек

Уметь:
1. Выберите правильный ответ из предложенных вариантов и обоснуйте свой выбор: Интеллектуальная информационная система - это: A) Система обработки больших объемов данных B) Система, имитирующая когнитивные функции человека C) Система, использующая базы данных для хранения информации D) Компьютерная программа с графическим интерфейсом
2. Выберите правильный ответ из предложенных вариантов и обоснуйте свой выбор: Какое из перечисленных определений наиболее полно отражает понятие "знания" в контексте интеллектуальных систем? A) Структурированная информация, хранящаяся в базе данных B) Формализованная информация, на которую накладываются правила вывода C) Неструктурированные текстовые данные, используемые системой D) Алгоритмы обработки информации
3. Выберите правильный ответ из предложенных вариантов и обоснуйте свой выбор: Экспертная система - это: A) Система, способная заменить человека-эксперта в определенной предметной области B) Система поддержки принятия решений, основанная на знаниях экспертов C) Система хранения экспертных мнений D) Система автоматического сбора экспертных оценок
4. Выберите правильный ответ из предложенных вариантов и обоснуйте свой выбор: Продукционная модель представления знаний основана на: A) Логических правилах вида "Если-То" B) Семантических сетях и графах C) Формальных языках и грамматиках D) Табличном представлении данных
5. Выберите правильный ответ из предложенных вариантов и обоснуйте свой выбор: Какой из методов обработки неопределенности использует вероятностный подход? A) Нечеткая логика B) Байесовская модель C) Метод резолюций D) Теория игр
6. Выберите правильный ответ из предложенных вариантов и обоснуйте свой выбор: Сетевые модели представления знаний отличаются от других моделей: A) Более простой структурой представления B) Представлением знаний в виде узлов

7. Прочитайте текст и запишите развернутый ответ. Телекоммуникационная компания планирует внедрить систему интеллектуального анализа данных для выявления моделей поведения абонентов и предотвращения оттока клиентов. Сформулируйте стратегии получения знаний, которые могут быть использованы в такой системе.
8. Прочитайте текст и запишите развернутый ответ. В научно-исследовательском институте необходимо разработать систему для анализа больших объемов текстовых данных с целью извлечения новых знаний. Охарактеризуйте методы машинного обучения, которые могут быть применены для решения этой задачи.
9. Прочитайте текст и запишите развернутый ответ. Ваша компания хочет использовать нейронные сети для автоматической обработки текстовых документов. Какие методы обработки текста можно применить для подготовки данных, и какой тип нейронной сети лучше всего подойдет для этой задачи?
10. Прочитайте текст и запишите развернутый ответ. Вам нужно обучить нейронную сеть для распознавания рукописных цифр. Какой тип нейронной сети вы выберете, и какие данные вам нужны для ее обучения?

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ
Знать:
Задания на установление последовательности
1. Установите правильную последовательность этапов обучения нейронной сети:
A. Расчет ошибки
B. Прямой проход
C. Инициализация весов
D. Обратное распространение ошибки
E. Обновление весов
2. Установите последовательность развития архитектур нейронных сетей:
A. Многослойная сеть
B. Однослойная сеть
C. Сверточная нейронная сеть
D. Рекуррентная нейронная сеть
E. Трансформеры
3. Установите последовательность действий при создании модели в Keras (Sequential API):
A. Компиляция модели
B. Добавление слоев
C. Обучение модели
D. Оценка точности
E. Создание объекта модели
4. Установите правильную последовательность прохождения сигнала в сверточной нейронной сети:
A. Сверточный слой
B. Pooling слой
C. Полносвязный слой
D. Выходной слой
E. Входное изображение
5. Установите последовательность компонентов формального нейрона при передаче сигнала:
A. Входной сигнал
B. Весовой коэффициент
C. Сумматор
D. Выходной сигнал
E. Функция активации

Задания на установление соответствия
1. Установите соответствие между типами слоев и их назначением:
A. Dense
B. Conv2D
C. Dropout
D. MaxPooling2D
E. Flatten
1. Преобразует изображение в одномерный вектор
2. Полносвязный слой
3. Применяется для извлечения признаков
4. Снижает переобучение
5. Уменьшает размерность признаков

2. Установите соответствие между типами обучения и их характеристиками:
A. Обучение с учителем
B. Обучение без учителя
C. Обучение с подкреплением
D. Онлайн-обучение
E. Пакетное обучение
1. Используется среда и награда
2. Использует размеченные данные
3. Данные подаются по мере поступления
4. Использует неразмеченные данные
5. Обработка большого набора данных за один проход

E. OpenCV
1. Классическая машинная обработка изображений
2. Высокоуровневая оболочка для глубокого обучения
3. Гибкая библиотека для нейронных сетей
4. Инструменты для классического ML
5. Бэкэнд для Keras и независимая ML-платформа

4. Установите соответствие между слоями и их функциями:
A. Input
B. Dense
C. Activation
D. Output
E. Dropout
1. Удаляет часть нейронов для регуляризации
2. Преобразует вход в результирующую функцию
3. Принимает входные данные
4. Применяет функцию (например, ReLU)
5. Полносвязный слой с весами

5. Установите соответствие между задачами и подходящим типом нейронной сети:
A. Обработка изображений
B. Обработка текста
C. Прогноз временных рядов
D. Классификация
E. Генерация изображений
1. RNN
2. CNN
3. GAN
4. RNN/LSTM
5. MLP

Уметь:
1. Выберите правильный ответ из предложенных вариантов и обоснуйте свой выбор: Основными характеристиками интеллектуальных информационных систем являются: A) Только способность обрабатывать большие объемы данных B) Адаптивность, самообучаемость и наличие базы знаний C) Только наличие графического интерфейса D) Только высокая скорость вычислений
2. Выберите правильный ответ из предложенных вариантов и обоснуйте свой выбор: Принцип работы нейронной сети основан на: A) Последовательной обработке данных одним процессором B) Параллельной обработке данных множеством простых элементов C) Использовании только булевой логики D) Полном копировании биологических процессов человеческого мозга
3. Выберите правильный ответ из предложенных вариантов и обоснуйте свой выбор: Формальный нейрон в нейронной сети выполняет функцию: A) Только хранения информации B) Только передачи сигналов C) Получения входных сигналов, их взвешивания и преобразования с помощью функции активации D) Только классификации данных
4. Выберите правильный ответ из предложенных вариантов и обоснуйте свой выбор: Многослойная нейронная сеть в отличие от однослойной может решать: A) Только линейно разделимые задачи B) Нелинейно разделимые задачи классификации и аппроксимации C) Только задачи кластеризации D) Только задачи распознавания текста
5. Выберите правильный ответ из предложенных вариантов и обоснуйте свой выбор: Наиболее распространенным методом обучения нейронных сетей является: A) Генетический алгоритм B) Метод обратного распространения ошибки C) Случайный подбор весов D) Имитация отжига
6. Выберите правильный ответ из предложенных вариантов и обоснуйте свой выбор: Признаком успешного обучения нейронной сети является: A) Достижение низкой ошибки только на обучающей выборке B) Минимальное время обучения C) Низкая ошибка на обучающей и тестовой выборках D) Максимальное количество нейронов в сети
7. Выберите правильный ответ из предложенных вариантов и обоснуйте свой выбор: Keras - это: A) Тип нейронной сети B) Высокоуровневый API для построения и обучения нейронных сетей C) Функция активации D) Метод оптимизации
8. Выберите правильный ответ из предложенных вариантов и обоснуйте свой выбор: Сверточные нейронные сети преимущественно используются для: A) Только обработки текстовых данных B) Обработки изображений и распознавания образов C) Только прогнозирования временных рядов D) Только управления роботами
9. Выберите правильный ответ из предложенных вариантов и обоснуйте свой выбор: Функция потерь в нейронных сетях: A) Определяет топологию сети B) Измеряет расхождение между предсказаниями модели и фактическими значениями C) Задает скорость обучения D) Определяет только количество слоев
10. Выберите правильный ответ из предложенных вариантов и обоснуйте свой выбор: Для решения задачи регрессии с помощью нейронных сетей в Keras обычно используют: A) Функцию активации softmax в выходном слое B) Линейную функцию активации в выходном слое C) Только сверточные нейронные сети D) Только рекуррентные нейронные сети

Владеть:
1. Прочитайте текст и запишите развернутый ответ. Вы работаете в компании, которая занимается разработкой системы поиска похожих товаров на основе изображений. Какие слои и архитектуры нейронных сетей следует использовать для решения этой задачи?
2. Прочитайте текст и запишите развернутый ответ. Ваша задача - создать систему, которая будет автоматически распознавать жесты на языке жестов. Какую архитектуру нейронной сети следует использовать для этой задачи?
3. Прочитайте текст и запишите развернутый ответ. Ваша компания занимается разработкой системы

Задание 7
Выберите правильный ответ из предложенных вариантов и обоснуйте свой выбор: Какие методы обучения нейронных сетей существуют? a) Обучение с учителем b) Обучение без учителя c) Обучение с подкреплением d) Все перечисленное
Задание 8
Выберите правильный ответ из предложенных вариантов и обоснуйте свой выбор: Что такое функция активации нейрона? a) Алгоритм, который определяет выход нейрона b) Функция, которая преобразует входной сигнал нейрона в выходной сигнал c) Функция, которая регулирует скорость обучения нейрона d) Функция, которая определяет количество скрытых слоев в нейронной сети
Задание 9
Выберите правильный ответ из предложенных вариантов и обоснуйте свой выбор: Что такое сверточная нейронная сеть? a) Нейронная сеть, которая используется для генерации текста b) Нейронная сеть, которая специализируется на обработке изображений c) Нейронная сеть, которая используется для распознавания речи d) Нейронная сеть, которая используется только для бинарной классификации
Задание 10
Выберите правильный ответ из предложенных вариантов и обоснуйте свой выбор: Какую функцию потерь следует использовать для задачи классификации? a) Среднеквадратическую ошибку b) Кросс-энтропийную ошибку c) Абсолютную ошибку d) Функцию Хебба
Задание 11
Выберите правильный ответ из предложенных вариантов и обоснуйте свой выбор: Что такое батчи в нейронных сетях? a) Модель нейронной сети b) Тип оптимизатора c) Набор данных, который обрабатывается за одну итерацию обучения d) Функция активации
Задание 12
Выберите правильный ответ из предложенных вариантов и обоснуйте свой выбор: Какая модель представления знаний использует вероятностные вычисления? a) Продукционная модель b) Фреймовая модель c) Байесова модель d) Семантические сети
Задание 13
Выберите правильный ответ из предложенных вариантов и обоснуйте свой выбор: Что такое слой Dropout в нейронных сетях? a) Слой, который удаляет случайные связи между нейронами во время обучения b) Слой, который добавляет дополнительные связи между нейронами во время обучения c) Слой, который изменяет активационную функцию нейронов во время обучения d) Слой, который сжимает размерность входных данных
Задание 14
Выберите правильный ответ из предложенных вариантов и обоснуйте свой выбор: Какой метод машинного обучения не применяется для извлечения знаний из текстов? a) Обработка естественного языка b) Онтологический анализ c) Кластеризация d) Метод опорных векторов
Задание 15
Выберите правильный ответ из предложенных вариантов и обоснуйте свой выбор: Какой язык программирования наиболее часто используется для работы с библиотекой Keras? a) Java b) Python c) C++ d) JavaScript

ИТОГОВОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ
Задание 1
Выберите правильный ответ из предложенных вариантов и обоснуйте свой выбор: Какой метод обучения нейронных сетей хорошо подходит для задач генерации текста или изображений? a) Обучение с учителем b) Обучение без учителя c) Обучение с подкреплением d) Никакой из перечисленных
Задание 2
Выберите правильный ответ из предложенных вариантов и обоснуйте свой выбор: Какой тип нейронных сетей хорошо подходит для задач обработки временных рядов? a) Однослойные нейронные сети b) Многослойные нейронные сети c) Сверточные нейронные сети d) Рекуррентные нейронные сети
Задание 3
Выберите правильный ответ из предложенных вариантов и обоснуйте свой выбор: Какой слой в нейронной сети преобразует выходные данные в вероятностное распределение? a) Слой активации b) Полносвязный слой c) Слой понижения размерности d) Слой Softmax
Задание 4

6.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)
Учебным планом не предусмотрено

6.6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
Методические рекомендации по подготовке к лекционным занятиям

Просмотрите конспект сразу после занятий. Пометьте материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания. Попытайтесь найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь на текущей консультации или на ближайшей лекции за помощью к преподавателю. Каждую неделю рекомендуется отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.
Работа с рекомендованной литературой:
При работе с основной и дополнительной литературой целесообразно придерживаться такой последовательности. Сначала прочитать весь заданный текст в быстром темпе. Цель такого чтения заключается в том, чтобы создать общее представление об изучаемом материале, понять общий смысл прочитанного. Затем прочитать вторично, более медленно, чтобы в ходе чтения понять и запомнить смысл каждой фразы, каждого положения и вопроса в целом. Чтение приносит пользу и становится продуктивным, когда сопровождается записями. Это может быть составление плана прочитанного

текста, тезисы или выписки, конспектирование и др. Выбор вида записи зависит от характера изучаемого материала и целей работы с ним. Если содержание материала несложное, легко усваиваемое, можно ограничиться составлением плана. Если материал содержит новую и трудно усваиваемую информацию, целесообразно его законспектировать. План – это схема прочитанного материала, перечень вопросов, отражающих структуру и последовательность материала. Конспект – это систематизированное, логичное изложение материала источника. Различаются четыре типа конспектов: - план-конспект – это развернутый детализированный план, в котором по наиболее сложным вопросам даются подробные пояснения, - текстуальный конспект – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника, - свободный конспект – это четко и кратко изложенные основные положения в результате глубокого изучения материала, могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом, - тематический конспект – составляется на основе изучения ряда источников и дает ответ по изучаемому вопросу. В процессе изучения материала источника и составления конспекта нужно обязательно применять различные выделения, подзаголовки, создавая блочную структуру конспекта. Это делает конспект легко воспринимаемым и удобным для работы.

Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Практические занятия представляют особую форму сочетания теории и практики. Их назначение – углубление проработки теоретического материала предмета путем регулярной и планомерной самостоятельной работы студентов на протяжении всего курса. Процесс подготовки к практическим занятиям включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу. Непосредственное проведение практического занятия предполагает, например:
- индивидуальные выступления студентов с сообщениями по какому-либо вопросу изучаемой темы;
- фронтальное обсуждение рассматриваемой проблемы, обобщения и выводы;
- решение задач и упражнений по образцу;
- решение вариантных задач и упражнений;
- решение ситуационных производственных (профессиональных) задач;
- проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности;
- выполнение контрольных работ;
- работу с тестами.
При подготовке к практическим занятиям студентам рекомендуется: внимательно ознакомиться с тематикой практического занятия; прочесть конспект лекции по теме, изучить рекомендованную литературу; составить краткий план ответа на каждый вопрос практического занятия; проверить свои знания, отвечая на вопросы для самопроверки; если встретятся незнакомые термины, обязательно обратиться к словарю и зафиксировать их в тетради. Все письменные задания выполнять в рабочей тетради. Практические занятия развивают у студентов навыки самостоятельной работы по решению конкретных задач.

Методические рекомендации по подготовке к лабораторным работам

Лабораторные работы представляют одну из форм освоения теоретического материала с одновременным формированием практических навыков в изучаемой дисциплине (модуле). Их назначение – углубление проработки теоретического материала, формирование практических навыков путем регулярной и планомерной самостоятельной работы студентов на протяжении всего курса. Процесс подготовки к лабораторным работам включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу. Непосредственное проведение лабораторной работы предполагает:
- изучение теоретического материала по теме лабораторной работы (по вопросам изучаемой темы);
- выполнение необходимых расчетов и экспериментов;
- оформление отчета с заполнением необходимых таблиц, построением графиков, подготовкой выводов по проделанным экспериментам и теоретическим расчетам;
- по каждой лабораторной работе проводится контроль: проверяется содержание отчета, проверяется усвоение теоретического материала.
Контроль усвоения теоретического материала является индивидуальным.

Методические указания по выполнению отчёта к лабораторным работам

Основным требованием по выполнению лабораторных и практических работ является полное исчерпывающее описание всей проделанной работы, позволяющее судить о полученных результатах, степени выполнения и профессиональной подготовки студентов.
Методические указания обеспечивают комплексный подход в учебной работе студентов, единство и преемственность требований к оформлению результатов работы на разных этапах обучения. С единых позиций приведены основные требования к структуре, оформлению и содержанию отчета по лабораторным и практическим работам.
Структура отчёта:
- цель работы;
- краткие теоретические сведения;
- ход выполнения работы;
- выводы.
Дополнительные элементы:
- приложения;
- библиографический список.
Требования к содержанию отчёта:
1. Титульный лист

В верхнем поле листа указывают полное наименование учебного заведения.
В среднем поле указывается вид работы, в данном случае лабораторная или практическая работа с указанием курса, по которому она выполнена, и ниже ее название. Название работы приводится без слова "тема" и в кавычки не заключается.
Далее ближе к правому краю титульного листа указывают фамилию, инициалы и группу учащегося, выполнившего работу, а также фамилию, инициалы преподавателя, принявшего работу.
В нижнем поле листа указывается место выполнения работы и год ее написания (без слова год).
2. Цель работы должна отражать тему работы, а также конкретные задачи, поставленные студенту на период выполнения работы. По объему цель работы в зависимости от сложности и многозадачности работы составляет от нескольких строк до 0,5 страницы.
3. Краткие теоретические сведения. В этом разделе излагается краткое теоретическое описание изучаемой в работе темы. Материал раздела не должен копировать содержание методического пособия или учебника по данной теме, а ограничивается изложением основных понятий, требующихся для дальнейшей обработки полученных результатов. Объем литературного обзора не должен превышать 1/3 части всего отчета.
4. Ход выполнения работы. В данном разделе подробно излагается методика выполнения работы, процесс получения данных и способ их обработки. Если используются стандартные пакеты компьютерных программ для обработки экспериментальных результатов, то необходимо обосновать возможность и целесообразность их применения, а также подробности обработки данных с их помощью.
5. Выводы по работе - кратко излагаются результаты работы, полученные в результате выполнения работы, а также краткий анализ полученных результатов.
Отчет по лабораторной работе оформляется на листе формата А4. Допускается оформление отчета по лабораторной работе в электронном виде средствами Microsoft Office. Текст работы должен быть напечатан через полтора интервала шрифтом Times New Roman, кегль – 12. Поля должны оставаться по всем четырем сторонам печатного листа: левое – не менее 30 мм, правое – не менее 10, нижнее – не менее 20 и верхнее – не 15 мм.
Для защиты лабораторной работы студент должен подготовить отчет, провести самостоятельную работу, иметь отметку о проверенном отчете.
Результаты определяются по пятибалльной системе оценок.

Методические рекомендации по выполнению реферата

Реферат – письменная работа объемом 8–10 страниц. Это краткое и точное изложение сущности какого-либо вопроса, темы. Тему реферата студент выбирает из предложенных преподавателем или может предложить свой вариант. В реферате нужны развернутые аргументы, рассуждения, сравнения. Содержание темы излагается объективно от имени автора. Функции реферата: информативная, поисковая, справочная, сигнальная, коммуникативная. Степень выполнения этих функций зависит от содержательных и формальных качеств реферата и для каких целей их использует. Требования к языку реферата: должен отличаться точностью, краткостью, ясностью и простотой.
Структура реферата:
1. Титульный лист
2. Оглавление (на отдельной странице). Указываются названия всех разделов (пунктов плана) реферата и номера страниц, указывающие начало этих разделов в тексте реферата.
3. Введение. Аргументируется актуальность исследования, т.е. выявляется практическое и теоретическое значение данного исследования. Далее констатируется, что сделано в данной области предшественниками, перечисляются положения, которые должны быть обоснованы. Обязательно формулируются цель и задачи реферата.
4. Основная часть. Подчиняется собственному плану, что отражается в разделении текста на главы, параграфы, пункты. План основной части может быть составлен с использованием различных методов группировки материала. В случае если используется чья-либо неординарная мысль, идея, то обязательно нужно сделать ссылку на того автора, у кого взят данный материал.
5. Заключение. Последняя часть научного текста. В краткой и сжатой форме излагаются полученные результаты, представляющие собой ответ на главный вопрос исследования.
6. Приложение. Может включать графики, таблицы, расчеты.
7. Библиография (список литературы). Указывается реально использованная для написания реферата литература. Названия книг располагаются по алфавиту с указанием их выходных данных. Общие требования к построению, содержанию и оформлению».
При проверке реферата оцениваются:
- знание фактического материала, усвоение общих представлений, понятий, идей;
- характеристика реализации цели и задач исследования;
- степень обоснованности аргументов и обобщений;
- качество и ценность полученных результатов;
- использование литературных источников;
- культура письменного изложения материала;
- культура оформления материалов работы.
Правила написания научных текстов (реферат):
Здесь приводятся рекомендации по консультированию студентов относительно данного вида самостоятельной работы. Во время консультаций руководителю следует предложить к обсуждению следующие вопросы.
• Какова истинная цель Вашего научного текста – это поможет Вам разумно распределить свои силы и время.
• Важно разобраться, кто будет «читателем» Вашей работы.
• Начинать писать серьезную работу следует не раньше, чем возникнет ощущение, что по работе с источниками появились идеи, которыми можно поделиться.
• Должна быть идея, а для этого нужно научиться либо относиться к разным явлениям и фактам несколько критически (своя идея – как иная точка зрения), либо научиться увлекаться какими-то известными идеями, которые нуждаются в

доработке (идея – как оптимистическая позиция и направленность на дальнейшее совершенствование уже известного).
• Писать следует ясно и понятно, стараясь основные положения формулировать четко и недвусмысленно, а также стремясь структурировать свой текст.
• Объем текста и различные оформительские требования во многом зависят от принятых в конкретном учебном заведении порядков.

Методические рекомендации по выполнению контрольных работ

Контрольная работа выполняется по вариантам. На бланке указывается факультет, курс, группа, ФИО студента. Вопросы строятся на основе тестовых и ситуативных заданий. В тестовых заданиях, выбирается правильный(ые) ответ(ы). При решении ситуативных заданий выбирается правильная последовательность действий в рассматриваемой ситуации. Проверка контрольной работы позволяет выявить и исправить допущенные студентами ошибки, указать, какие вопросы дисциплины (модуля) ими недостаточно усвоены и требуют доработки. Студент должен внимательно ознакомиться с письменными замечаниями преподавателя и приступить к их исправлению, для чего еще раз повторить соответствующий материал.

Методические рекомендации по подготовке к коллоквиуму

Коллоквиумом называется собеседование преподавателя и студента по заранее определенным контрольным вопросам. Целью коллоквиума является формирование у студента навыков анализа теоретических проблем на основе самостоятельного изучения учебной и научной литературы. На коллоквиум выносятся крупные, проблемные, нередко спорные теоретические вопросы. Упор делается на монографические работы профессора-автора данного спецкурса. От студента требуется:
- владение изученным в ходе учебного процесса материалом, относящимся к рассматриваемой проблеме;
- знание разных точек зрения, высказанных в научной литературе по соответствующей проблеме, умение сопоставлять их между собой;
- наличие собственного мнения по обсуждаемым вопросам и умение его аргументировать.
Коллоквиум - это не только форма контроля, но и метод углубления, закрепления знаний студентов, так как в ходе собеседования преподаватель разъясняет сложные вопросы, возникающие у студента в процессе изучения данного источника. Однако коллоквиум не консультация и не экзамен. Его задача добиться глубокого изучения отобранного материала, пробудить у студента стремление к чтению дополнительной социологической литературы. Подготовка к коллоквиуму начинается с установочной консультации преподавателя, на которой он разъясняет развернутую тематику проблемы, рекомендует литературу для изучения и объясняет процедуру проведения коллоквиума. Как правило, на самостоятельную подготовку к коллоквиуму студенту отводится 3-4 недели. Методические указания состоят из рекомендаций по изучению источников и литературы, вопросов для самопроверки и кратких конспектов ответа с перечислением основных фактов и событий, относящихся к пунктам плана каждой темы. Это должно помочь студентам целенаправленно организовать работу по овладению материалом и его запоминанию. При подготовке к коллоквиуму следует, прежде всего, просмотреть конспекты лекций и практических занятий и отметить в них имеющиеся вопросы коллоквиума. Если какие-то вопросы вынесены преподавателем на самостоятельное изучение, следует обратиться к учебной литературе, рекомендованной преподавателем в качестве источника сведений.
Коллоквиум проводится в форме индивидуальной беседы преподавателя с каждым студентом или беседы в небольших группах (2-3 человека). Обычно преподаватель задает несколько кратких конкретных вопросов, позволяющих выяснить степень добросовестности работы с литературой, проверяет конспект. Далее более подробно обсуждается какая-либо сторона проблемы, что позволяет оценить уровень понимания. По итогам коллоквиума выставляется дифференцированная оценка по пятибалльной системе.

Методические рекомендации по устному опросу/самоподготовке

После изучения определенной темы по записям в конспекте и учебнику, а также решения достаточного количества соответствующих задач на практических занятиях и самостоятельно студенту рекомендуется, используя лист опорных сигналов,
воспроизвести по памяти определения, выводы формул, формулировки основных положений и доказательств. В случае необходимости следует рекомендовать еще раз внимательно разобраться в материале. Иногда недостаточность усвоения того или иного вопроса выясняется только при изучении дальнейшего материала. В этом случае надо вернуться назад и повторить плохо усвоенный материал. Важный критерий усвоения теоретического материала – умение решать задачи или пройти тестирование по пройденному материалу. Однако преподавателю следует помнить, что правильное решение задачи может получиться в результате применения механически заученных формул без понимания сущности теоретических положений.

Методические рекомендации по подготовке к семинарским занятиям

Одним из видов внеаудиторной самостоятельной работы является подготовка к семинарским занятиям. Семинар – форма учебно-практических занятий, при которой студенты обсуждают сообщения, доклады и рефераты, выполненные ими по результатам учебных или научных исследований под руководством преподавателя. Преподаватель в этом случае является координатором обсуждений темы семинара, подготовка к которому является обязательной. Поэтому тема семинара и основные источники обсуждения предъявляются до обсуждения для детального ознакомления, изучения. Цели обсуждений направлены на формирование навыков профессиональной полемики и закрепление обсуждаемого материала. Семинар – это такая форма организации обучения, при которой на этапе подготовки доминирует самостоятельная работа учащихся с учебной литературой и другими дидактическими средствами над серией вопросов, проблем и задач, а в процессе семинара

идут активное обсуждение, дискуссии и выступления учащихся, где они под руководством преподавателя делают обобщающие выводы и заключения. Семинар предназначен для углубленного изучения дисциплины, овладения методологией научного познания, то главная цель семинарских занятий – обеспечить студентам возможность овладеть навыками и умениями использования теоретического знания применительно к особенностям изучаемой отрасли.

Методические рекомендации по подготовке к эссе

Одним из видов самостоятельной работы студентов является написание творческой работы по заданной либо согласованной с преподавателем теме. Творческая работа (эссе) представляет собой оригинальное произведение объемом 500-700 слов, посвященное какой-либо значимой классической либо современной проблеме в определенной теоретической и практической области. Творческая работа не является рефератом и не должна носить описательный характер, большое место в ней должно быть уделено аргументированному представлению своей точки зрения студентами, критической оценке рассматриваемого материала и проблематики, что должно способствовать раскрытию творческих и аналитических способностей. Цели написания эссе – научиться логически верно и аргументировано строить устную и письменную речь; работать над углублением и систематизацией своих философских знаний; овладеть способностью использовать основы знаний для формирования мировоззренческой позиции. Приступая к написанию эссе, изложите в одном предложении, что именно вы будете утверждать и доказывать (свой тезис).

Методические рекомендации по подготовке к докладу

Для подготовки доклада необходимо выбрать актуальную тему. Желательно, чтобы тема была интересна докладчику и вызывала желание качественно подготовить материалы. Подготовка доклада предполагает: определение цели доклада; подбор необходимого материала, определяющего содержание доклада; составление плана доклада, распределение собранного материала в необходимой логической последовательности.
Композиция доклада имеет вступление, основную часть и заключение.
Вступление должно содержать: название доклада; сообщение основной идеи; современную оценку предмета изложения; краткое перечисление рассматриваемых вопросов; интересную для слушателей форму изложения. Основная часть, в которой необходимо раскрыть суть темы, обычно строится по принципу отчёта. Задача основной части: представить достаточно данных для того, чтобы слушатели заинтересовались темой.
Заключение – чёткое обобщение и краткие выводы по излагаемой теме.

Методические рекомендации по подготовке к собеседованию

Собеседование – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.
Цель собеседования: проверка усвоения знаний; умений применять знания; сформированности профессионально значимых личностных качеств.
Подготовка к собеседованию предполагает повторение пройденного материала и приобретение навыка свободного владения терминологией и фактическими данными по определенному разделу дисциплины (модуля).

Методические рекомендации по подготовке к тестированию/ итоговому тестированию

Тестирование/итоговое тестирование – это система стандартизированных заданий, определенного содержания и упорядоченных в рамках определенной стратегии предъявления, позволяющая качественно оценить структуру и эффективно измерить уровень знаний, умений и навыков по дисциплине (модулю). Тестирование позволяет оценить у студентов уровень знаний фактического материала, умения логически мыслить, способности к рефлексии и творческому подходу к решению поставленной задачи на каждом этапе их обучения.
При самостоятельной подготовке к тестированию студенту необходимо:
- четко выяснить все условия тестирования заранее (сколько тестов будет предложено, сколько времени отводится на тестирование, какова система оценки результатов);
- проконсультироваться с преподавателем по вопросу выбора учебной литературы;
- проработать информационный материал по разделу дисциплине;
- конспективно выписать из соответствующих разделов учебной дисциплины основные понятия, ключевые идеи, теоретические концепции и подходы;
- повторить теоретический материал лекций, самостоятельно изученной учебной и научной литературы, семинарских занятий.
При выполнении тестовых заданий рекомендуется:
- внимательно полностью прочитать вопрос и предлагаемые варианты ответов, выбрать правильные из них (их может быть несколько);
- при затруднении при ответе на сложный для студента вопрос целесообразно переходить к другим вопросам теста. По завершению ответов на все последующие вопросы теста необходимо вернуться к трудному вопросу и дать на него продуманный ответ;
- по окончании тестирования следует проверить правильность данных ответов на вопросы теста, чтобы избежать механических ошибок.

Методические рекомендации по подготовке к экзамену

Изучение многих общепрофессиональных и специальных дисциплин завершается экзаменом. Подготовка к экзамену

способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к экзамену, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На экзамене студент демонстрирует то, что он приобрел в процессе обучения по конкретной дисциплине (модулю). Экзаменационная сессия – это серия экзаменов, установленных учебным планом. Между экзаменами интервал 2-4 дня, в течение студент систематизирует уже имеющиеся знания. На консультации перед экзаменом студенты должны быть ознакомлены с основными требованиями и получить ответы на возникающие в процессе подготовки
вопросы. Необходимо ориентировать студентов на систематическую подготовку к занятиям в течение семестра, что позволит использовать время экзаменационной сессии для
систематизации знаний.

Методические рекомендации по подготовке к зачету/зачету с оценкой

В ходе подготовки к зачету/зачету с оценкой студент, в первую очередь, должен систематизировать знания, полученные в ходе изучения дисциплины. К зачету/зачету с оценкой необходимо готовиться целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине (модулю). В самом начале учебного курса познакомьтесь со следующей учебно-методической документацией:
- программой дисциплины (модуля);
- перечнем знаний, умений и навыков, которыми студент должен владеть;
- тематическими планами лекций, семинарских занятий;
- учебниками, учебными пособиями по дисциплине, а также электронными ресурсами;
- перечнем вопросов к зачету/зачету с оценкой.
После этого у обучающихся должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине (модулю). Систематическое выполнение учебной работы на лекциях и лабораторных занятиях позволит успешно освоить дисциплину (модуль) и создать хорошую базу для сдачи зачета/зачета с оценкой.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература	
7.1.1. Основная литература	
Л.1.1	Ростовцев В. С. Искусственные нейронные сети [Электронный ресурс]:учебник для вузов. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 216 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/160142
Л.1.2	Остроух А. В., Суркова Н. Е. Системы искусственного интеллекта [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 228 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/176662
Л.1.3	Остроух А. В., Николаев А. Б. Интеллектуальные информационные системы и технологии [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 308 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/177839
Л.1.4	Барский А.Б. Искусственный интеллект и интеллектуальные системы управления [Электронный ресурс]:Монография. - Москва: Русайнс, 2022. - 185 с. – Режим доступа: https://book.ru/book/943706
Л.1.5	Сидоркина И.Г. Системы искусственного интеллекта [Электронный ресурс]:Учебное пособие. - Москва: КноРус, 2024. - 245 с. – Режим доступа: https://book.ru/book/950668
Л.1.6	Бутырский Е.Ю., Жукова Н.А., Мельников В.Б., Жангиров Т.Р., Цехановский В.В., Цехановский В.В. Искусственные нейронные сети [Электронный ресурс]:Учебное пособие. - Москва: КноРус, 2024. - 381 с. – Режим доступа: https://book.ru/book/951505
Л.1.7	Ростовцев В. С. Искусственные нейронные сети [Электронный ресурс]:учебник для вузов. - Санкт-Петербург: Лань, 2024. - 216 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/364517
Л.1.8	Цехановский В.В., Бутырский Е.Ю., Жукова Н.А., Мельников В.Б., Куликов И.А., Цехановский В.В. Искусственные нейронные сети [Электронный ресурс]:Учебник. - Москва: КноРус, 2023. - 350 с. – Режим доступа: https://book.ru/book/947113
7.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение в том числе отечественного производства	
7.2.1	Microsoft Windows 10
7.2.2	Kaspersky Endpoint Security
7.2.3	Microsoft Office 2013 Standard
7.3. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и ресурсов сети Интернет	
7.3.1	Электронно-библиотечная система "Лань". Режим доступа: https://e.lanbook.com/
7.3.2	Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека онлайн". Режим доступа: https://biblioclub.ru/
7.3.3	Электронно-библиотечная система "BOOK.ru". Режим доступа: https://book.ru/
7.3.4	ПЛАТФОРМА ОНЛАЙН-ОБРАЗОВАНИЯ «РАЗУМ». Режим доступа: https://razoom.mgutm.ru/
7.3.5	Сайт национального открытого университета "ИНТУИТ". Режим доступа: https://intuit.ru/
7.3.6	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. Режим доступа: http://school-collection.edu.ru/
7.3.7	Российская государственная библиотека. Режим доступа: https://www.rsl.ru/
7.3.8	Научная электронная библиотека "КиберЛенинка". Режим доступа: https://cyberleninka.ru/
7.3.9	Научная электронная библиотека "eLIBRARY.RU". Режим доступа: https://www.elibrary.ru/

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	Адрес: 344002, Ростовская область, г. Ростов-на-Дону, пер. Семашко, д. 55: аудитория 20-28 - Компьютерный класс : 15 персональных компьютеров, объединённых в локальную вычислительную сеть на базе выделенного сервера приложений и web-сервера, наглядными пособиями, Мультимедийная установка «Toshiba» с экраном 3,5 м. Лицензионные программы:. ПО ОС Windows XP professional, MS Office 2003. Microsoft Visual Studio 2010-2013. Opera, Mozilla Firefox, Adobe Acrobat Reader 3.01,. WinDjView, КОМПАС-3D LT, 1С Предприятие 8.1, Система для моделирования бизнеса и оценки бизнес-проектов «Project Expert 7 ─ Эксперт Системс» (сетевая версия). CorelDRAW Graphics Suite X7. GRAPHISOFT ArchiCAD 15, Autodesk DWG Viewer, AVS DVD Player 2.4, CorelDraw Graphics Suite X4, Google SketchUp6.7, QuickTime, QBacic, Pascal, Delphi, Kaspersky Endpoint Security. IQlib. Все компьютеры подключены к сети Internet
8.2	Адрес: 344002, Ростовская область, г. Ростов-на-Дону, пер. Семашко, д. 55: аудитория 20-29 - Компьютерный класс : Оснащен: 12 персональными компьютерами, объединёнными в локальную вычислительную сеть на базе выделенного сервера приложений и web-сервера, наглядными пособиями, Мультимедийным проектором: Nec VT48 ANSI, с экраном 3,5 м. Лицензионные программы: ПО ОС Windows XP professional, MS Office 2003. Microsoft Visual Studio 2010-2013. Google Chome, Opera, Mozilla Firefox, Adobe Acrobat Reader 3.01, QBacic, Pascal, Delphi. WinDjView, КОМПАС-3D LT, GRAPHISOFT ArchiCAD 15, Audit XP. Система для моделирования бизнеса и оценки бизнес-проектов «Project Expert 7» (сетевая версия). 1С Предприятие 8.1, Autodesk DWG Viewer, AVS DVD Player 2.4, CorelDraw Graphics Suite X4, Google SketchUp6.7, QuickTime, Kaspersky Endpoint Security. IQlib. Инженерный калькулятор. Консультант Плюс. Все компьютеры подключены к сети Internet.

9. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса» Министерства образования и науки РФ от 08.04.2014г. № АК-44/05вн. В образовательном процессе используются социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Студенты с ограниченными возможностями здоровья, в отличие от остальных студентов, имеют свои специфические особенности восприятия, переработки материала. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом индивидуальных особенностей. Предусмотрена возможность обучения по индивидуальному графику, при составлении которого возможны различные варианты проведения занятий: в академической группе и индивидуально, на дому с использованием дистанционных образовательных технологий.

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы
Руководитель ОПОП
_____

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры
Физика, математика и информационные технологии
Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой Нечушкин Александр Юрьевич_____

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры
Пищевые технологии и оборудование
Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой Павлова Ирина Васильевна _____

==========

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы
Руководитель ОПОП
_____

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры
Физика, математика и информационные технологии
Протокол от __ _____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой Нечушкин Александр Юрьевич_____

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры
Пищевые технологии и оборудование
Протокол от __ _____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой Павлова Ирина Васильевна _____

==========

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы
Руководитель ОПОП
_____

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры
Физика, математика и информационные технологии
Протокол от __ _____ 2029 г. № __
Зав. кафедрой Нечушкин Александр Юрьевич_____

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры
Пищевые технологии и оборудование
Протокол от __ _____ 2029 г. № __
Зав. кафедрой Павлова Ирина Васильевна _____

==========

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы
Руководитель ОПОП
_____

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры
Физика, математика и информационные технологии
Протокол от __ _____ 2030 г. № __
Зав. кафедрой Нечушкин Александр Юрьевич_____

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры
Пищевые технологии и оборудование
Протокол от __ _____ 2030 г. № __
Зав. кафедрой Павлова Ирина Васильевна _____