

УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор, проректор  
по УР

\_\_\_\_\_ А.Е. Рудин

## Рабочая программа дисциплины

**Б1.О.22**

Системы искусственного интеллекта

Учебный план: 2025-2026 09.03.03 ИИТА ПИИ ОО №1-1-181.plx

Кафедра: **33** Цифровых и аддитивных технологий

Направление подготовки:  
(специальность) 09.03.03 Прикладная информатика

Профиль подготовки: Прикладной искусственный интеллект  
(специализация)

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

### План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоё мкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации	
	Лекции	Лаб. занятия					
6	УП	17	34	30	27	3	Экзамен
	РПД	17	34	30	27	3	
7	УП	16	16	75,75	0,25	3	Зачет
	РПД	16	16	75,75	0,25	3	
Итого	УП	33	50	105,75	27,25	6	
	РПД	33	50	105,75	27,25	6	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, утвержденным приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 922

Составитель (и):

кандидат технических наук, Доцент

\_\_\_\_\_

Суханов Михаил Борисович

Старший преподаватель

\_\_\_\_\_

Волков Андрей Игоревич

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой цифровых и аддитивных технологий

\_\_\_\_\_

Сошников Антон  
Владимирович

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_

Сошников Антон  
Владимирович

Методический отдел:

\_\_\_\_\_

## 1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1 Цель дисциплины:** Сформировать компетенции обучающегося в области систем искусственного интеллекта.

**1.2 Задачи дисциплины:**

Изучить структуру и общую схему функционирования СИИ;

Рассмотреть методы представления знаний в СИИ;

Получить знания об области применения, этапах и методах проектирования СИИ;

Изучить основные приемы профессиональной работы с современными программными средствами в области проектирования СИИ;

Выработать навыки самостоятельного владения инструментальными средствами.

**1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:**

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Операционные системы, сети и телекоммуникации

Теория систем и системный анализ

Алгоритмизация и программирование

Исследование операций и методы оптимизации

Программная инженерия

Прикладная статистика

Информационные системы и технологии

## 2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

<b>ОПК-2: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности;</b>
<b>Знать:</b> Современные подходы к решению слабоформализованных задач; Методы представления знаний в интеллектуальных системах.
<b>Уметь:</b> Проектировать базы знаний с помощью методов инженерии знаний.
<b>Владеть:</b> Навыками разработки экспертных систем, применения нейронных сетей и эволюционных алгоритмов в различных областях.

## 3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Инновац. формы занятий	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Лаб. (часы)			
Раздел 1. Создание модели	6					Пр
Тема 1. Рабочий процесс создания информационной системы с искусственным интеллектом. Лабораторная работа: Предварительный анализ проекта.		3	6	3,75	ИЛ	
Тема 2. Конструирование признаков. Лабораторные работы: Конструирование признаков.		2	4	3,75	ИЛ	
Тема 3. Паттерны представления задачи. Лабораторные работы: Тема 3. Паттерны представления задачи.		2	4	3,75		
Тема 4. Способы обучения моделей. Лабораторные работы: Способы обучения моделей.		2	4	3,75		
Тема 5. Методы оценки моделей		2	4	3,75		
Раздел 2. Интеграция и эксплуатация модели						
Тема 6. Развертывание модели. Лабораторные работы: Развертывание модели		2	4	3,75	ИЛ	Пр
Тема 7. Выполнение, мониторинг и сопровождение модели. Лабораторные работы: Выполнение, мониторинг и сопровождение модели.		2	4	3,75	ИЛ	

Тема 8. Методы модификации моделей. Дообучение. Квантизация. Лабораторные работы: Методы модификации моделей. Дообучение. Квантизация.		2	4	3,75	ИЛ	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		17	34	30		
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)		2,5		24,5		
Раздел 3. Объяснимый искусственный интеллект	7					Пр
Тема 9. Основные понятия интерпретируемости. Лабораторные работы: Основные понятия интерпретируемости.		3	3	10	ИЛ	
Тема 10. Настройка на интерпретируемость. Лабораторные работы: Настройка на интерпретируемость.		3	3	15,75	ИЛ	
Раздел 4. Основы интеллектуальных агентов						
Тема 11. История. Классификация. Фреймворки. Лабораторные работы: История. Классификация. Фреймворки.		2	2	10	ИЛ	Пр
Тема 12. Архитектуры. Оркестрация моделей. Лабораторные работы: Архитектуры. Оркестрация моделей.		2	2	10	ИЛ	
Тема 13. Инструменты агента. Протокол MCP. Лабораторные работы: Инструменты агента. Протокол MCP.		2	2	10		
Тема 14. Генерация, дополненная поиском. Лабораторные работы: Генерация, дополненная поиском.		2	2	10		
Тема 15. Мультиагентные системы и коллаборативный ИИ. Лабораторные работы: Мультиагентные системы и коллаборативный ИИ.		2	2	10		
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		16	16	75,75		
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)		0,25				
<b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>		85,75		130,25		

#### 4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

#### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

##### 5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

##### 5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
ОПК-2	<p>Формулирует основные методы представления знаний в интеллектуальных системах.</p> <p>Раскрывает основные принципы проектирования баз знаний.</p> <p>Демонстрирует основные подходы к разработке экспертных систем.</p>	<p>Вопросы устного собеседования.</p> <p>Практические задания в течение семестра</p>

##### 5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)	Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области. Критический, оригинальный подход к материалу. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.	Качество исполнения всех элементов задания полностью соответствует всем требованиям. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.
4 (хорошо)	Ответ полный, основанный на проработке всех обязательных источников информации. Подход к материалу ответственный, но стандартный. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.	Задание выполнено в достаточном объеме, но ограничивается только основными подходами. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.
3 (удовлетворительно)	Ответ стандартный, в целом качественный, основан на всех обязательных источниках информации. Присутствуют небольшие пробелы в знаниях или несущественные ошибки. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.	Задание выполнено в соответствии с заданием. Имеются отдельные несущественные ошибки или отступления от правил оформления работы. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.
2 (неудовлетворительно)	Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора. Незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины. Многочисленные грубые ошибки. Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.	Отсутствие одного или нескольких обязательных элементов задания, либо многочисленные грубые ошибки в работе, либо грубое нарушение правил оформления или сроков представления работы.
		Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.
Зачтено	Обучающийся своевременно выполнил практические задания; отвечает на теоретический вопрос по материалам лекций, возможно допуская несущественные ошибки. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.	
Не зачтено	Обучающийся своевременно не выполнил (выполнил частично) практические задания; при ответе на вопрос преподавателя допустил существенные ошибки. Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.	

## 5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

### 5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 6	
1	Жизненный цикл разработки информационной системы с ИИ: ключевые этапы и особенности.
2	Предварительный анализ проекта ИИ: методы формализации задачи и оценки выполнимости.
3	Методы сбора и подготовки данных для обучения моделей ИИ.
4	Конструирование признаков: основные подходы и техники.
5	Инженерия признаков для различных типов данных: текст, изображения, временные ряды.
6	Автоматическое конструирование признаков: глубокое обучение и репрезентативное обучение.
7	Паттерны представления задач машинного обучения: классификация, регрессия, кластеризация.
8	Паттерны представления задач обработки естественного языка и компьютерного зрения.
9	Способы обучения моделей: обучение с учителем, без учителя, с подкреплением.
10	Техники обучения глубоких нейронных сетей: оптимизаторы, функции потерь, регуляризация.
11	Трансферное обучение и предобученные модели: принципы и применение.

12	Методы оценки моделей: метрики качества для различных типов задач.
13	Кросс-валидация и другие техники оценки обобщающей способности моделей.
14	Анализ ошибок модели и методы их интерпретации.
15	Проблема переобучения и недообучения: диагностика и методы решения.
16	Стратегии развертывания моделей ИИ: сервисный подход и встраивание.
17	Контейнеризация моделей машинного обучения: принципы и инструменты.
18	Микросервисная архитектура для систем с ИИ: проектирование и реализация.
19	Оптимизация производительности моделей при развертывании.
20	Масштабирование систем с ИИ: горизонтальное и вертикальное.
21	Мониторинг работы моделей ИИ: ключевые метрики и инструменты.
22	Обнаружение дрейфа данных и деградации качества моделей.
23	A/B тестирование моделей ИИ: методология и практические аспекты.
24	Управление версиями моделей и данных: инструменты и подходы.
25	Дообучение моделей: инкрементное и полное обновление.
26	Методы дообучения с сохранением знаний: непрерывное обучение.
27	Квантизация моделей: принципы и практическое применение.
28	Дистилляция знаний и компрессия моделей.
29	Pruning и другие методы структурной оптимизации моделей.
30	Интеграция моделей ИИ с существующими информационными системами.
Семестр 7	
31	Объяснимый ИИ: определение, значение и основные принципы.
32	Таксономия методов объяснимого ИИ: внутренне интерпретируемые модели и методы постфактум.
33	Прозрачность модели как аспект объяснимости: уровни и методы обеспечения.
34	Линейные модели и деревья решений как внутренне интерпретируемые модели.
35	Методы локальной интерпретации: LIME и SHAP.
36	Методы глобальной интерпретации: важность признаков и частичные зависимости.
37	Объяснимость в глубоких нейронных сетях: визуализация активаций и градиентов.
38	Объяснимость в моделях обработки естественного языка: внимание и языковые паттерны.
39	Компромисс между точностью и интерпретируемостью: стратегии балансировки.
40	Настройка моделей на интерпретируемость: регуляризация и ограничения.
41	Оценка качества объяснений: метрики и методы.
42	Разработка интерфейсов для объяснимого ИИ: принципы и лучшие практики.
43	История развития интеллектуальных агентов: от экспертных систем до современных ИИ-агентов.
44	Классификация интеллектуальных агентов: по степени автономности, среде, функциональности
45	Современные фреймворки для разработки ИИ-агентов: архитектура и возможности.
46	Архитектуры интеллектуальных агентов: реактивные, делиберативные и гибридные.
47	BDI-архитектура агентов: убеждения, желания и намерения.
48	Оркестрация моделей в интеллектуальных агентах: стратегии и паттерны.
49	Языковые модели как основа современных ИИ-агентов: возможности и ограничения.
50	Инструменты интеллектуальных агентов: типология и механизмы использования.
51	Протокол модульных когнитивных программ (MCP): принципы и реализация.
52	Когнитивные функции в интеллектуальных агентах: восприятие, рассуждение, планирование.
53	Генерация, дополненная поиском (RAG): архитектура и компоненты.
54	Векторные базы данных в RAG-системах: принципы работы и оптимизация.
55	Интеграция извлеченных знаний в генерацию ответов: методы и вызовы.
56	Мультиагентные системы: архитектура и принципы организации.
57	Распределение ролей и специализация в мультиагентных системах.
58	Коммуникационные протоколы в мультиагентных системах.
59	Коллаборативное решение проблем в мультиагентных системах.
60	Эмерджентное поведение в мультиагентных системах: анализ и управление.

### 5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено.

### 5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Семестр 6:

1. Ваш набор данных состоит из 1000 черно-белых изображений размера 100 x 75 пикселей. На изображениях представлены животные 12 видов, которые вам предстоит правильно классифицировать. Напишите код на языке python (с использованием библиотеки keras), описывающий нейросеть, способную решить поставленную задачу. Какие исходные данные повлияли на настраиваемые параметры нейронной сети и почему?

2. Выпишите основные операции обогащения данных на примере изображений. Напишите программу на языке python, демонстрирующую описанные вами методы.

Семестр 7:

1. Вам представлены исходный код нейронной сети, выходные данные и графики процесса обучения. Сеть работает не так, как ожидалось – на тестовой выборке слишком малое количество правильных ответов. Предположите в чем проблема, покажите в исходном коде проблемное место, если оно есть. Предложите улучшение, исправляющее проблему. Почему оно должно сработать?

2. Вам необходимо запрограммировать цепочку LLM агентов, решающих следующую задачу: получение полного набора исходных кодов для запуска интернет страницы-лендинга дизайнера. Какую python библиотеку будете использовать? Дайте определение основных сущностей библиотеки. Опишите роли используемых агентов и их взаимосвязь.

### 5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

#### 5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

#### 5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная  + Письменная  Компьютерное тестирование  Иная  +

#### 5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Время на подготовку к устному собеседованию составляет 15 минут.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
<b>6.1.1 Основная учебная литература</b>				
Сысоев, Д. В., Курипта, О. В., Проскурин, Д. К.	Введение в теорию искусственного интеллекта	Москва: Ай Пи Ар Медиа	2021	<a href="http://www.iprbookshop.ru/108282.html">http://www.iprbookshop.ru/108282.html</a>
Амелин, К. С., Амелина, Н. О., Граничин, О. Н., Кияев, В. И.	Разработка приложений для мобильных интеллектуальных систем на платформе Intel Atom	Москва: Интернет- Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа	2024	<a href="https://www.iprbookshop.ru/133977.html">https://www.iprbookshop.ru/133977.html</a>
Сысоев, Д. В., Курипта, О. В., Проскурин, Д. К.	Введение в теорию искусственного интеллекта	Москва: Ай Пи Ар Медиа	2021	<a href="https://www.iprbookshop.ru/108282.html">https://www.iprbookshop.ru/108282.html</a>
Теофили Т.	Глубокое обучение для поисковых систем / пер. с анг. Д. А. Беликова	Москва: ДМК Пресс	2020	<a href="https://ibooks.ru/reading.php?short=1&amp;productid=387312">https://ibooks.ru/reading.php?short=1&amp;productid=387312</a>
<b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b>				
Тим Джонс, Осипов А. И.	Программирование искусственного интеллекта в приложениях	Саратов: Профобразование	2017	<a href="http://www.iprbookshop.ru/63950.html">http://www.iprbookshop.ru/63950.html</a>
Амелин, К. С., Амелина, Н. О., Граничин, О. Н., Кияев, В. И.	Разработка приложений для мобильных интеллектуальных систем на платформе Intel Atom	Москва: Интернет- Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Эр Медиа	2019	<a href="http://www.iprbookshop.ru/79719.html">http://www.iprbookshop.ru/79719.html</a>
Нестеров, С. А.	Интеллектуальный анализ данных средствами MS SQL Server 2008	Москва: Интернет- Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ)	2016	<a href="http://www.iprbookshop.ru/62813.html">http://www.iprbookshop.ru/62813.html</a>

Барский А. Б.	Введение в нейронные сети	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ)	2016	<a href="http://www.iprbookshop.ru/52144.html">http://www.iprbookshop.ru/52144.html</a>
Суханов М. Б.	Интеллектуальные информационные системы. Построение и применение дерева решений	СПб.: СПбГУПТД	2015	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2800">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2800</a>
Суханов М. Б., Щадилов В. Е.	Интеллектуальные информационные системы	СПб.: СПбГУПТД	2017	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=201764">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=201764</a>
Суханов М. Б.	Техническая кибернетика	СПб.: СПбГУПТД	2017	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2017671">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2017671</a>
Джонс, М. Т., Осипов, А. И.	Программирование искусственного интеллекта в приложениях	Саратов: Профобразование	2019	<a href="https://www.iprbookshop.ru/89866.html">https://www.iprbookshop.ru/89866.html</a>
Элбон Крис	Машинное обучение с использованием Python. Сборник рецептов: Пер. с англ.	Санкт-Петербург: БХВ-Петербург	2019	<a href="https://ibooks.ru/reading.php?short=1&amp;productid=366635">https://ibooks.ru/reading.php?short=1&amp;productid=366635</a>

### 6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Электронно-библиотечная система iBooks.ru [Электронный ресурс]. URL: <https://ibooks.ru/>

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <https://www.iprbookshop.ru/>

Платформа для проведения соревнований по Data Science [Электронный ресурс]. URL: <https://www.kaggle.com>

### 6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftOfficeProfessional

Microsoft Windows

Microsoft Office Standart Russian Open No Level Academic

Python

Microsoft Visual Studio Code

### 6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Компьютерный класс	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду