

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор, проректор
по УР
_____ А.Е. Рудин

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.24

Системы искусственного интеллекта

Учебный план: 2026-2027 09.03.04 ИИТА Программ инженерии ОО №1-1-195.plx

Кафедра: **33** Цифровых и аддитивных технологий

Направление подготовки:
(специальность) 09.03.04 Программная инженерия

Профиль подготовки:
(специализация) Программная инженерия

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоёмкость, 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 09.03.04 Программная инженерия, утверждённым приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 920

Составитель (и):

кандидат технических наук, Заведующий кафедрой

Сошников Антон
Владимирович

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

Прикладная статистика

Информационные системы и технологии

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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
Знать: Современные подходы к решению слабоформализованных задач; Методы представления знаний в интеллектуальных системах.
Уметь: Проектировать базы знаний с помощью методов инженерии знаний.
Владеть: 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. Основные этапы и история развития исследований в области искусственного интеллекта. Задачи искусственного интеллекта.	6					Л
Тема 1. История развития исследований в области искусственного интеллекта. Лабораторные работы: знакомство с инструментальным ПО. Установка и настройка IDE Jupyter Lab. Использование среды Google Colab. Знакомство с ЯП Python.		2	4	4	ИЛ	
Тема 2. Основные задачи систем искусственного интеллекта. Классификация, кластеризация, регрессия. Типы машинного обучения: с учителем, без учителя, с частичным привлечением учителя, обучение с подкреплением. Лабораторные работы: Методы работы с таблицами в Python. Агрегация и визуализация данных. Проведение первичного анализа данных. Библиотеки pandas, NumPy, matplotlib.		1	2	2	ИЛ	
Раздел 2. Классические методы машинного обучения						Л

Тема 3. Классификация. Алгоритм k-ближайших соседей (kNN). Метрики оценки классификации: полнота, точность, F1, ROC, AUC. Лабораторные работы: Использование алгоритма KNN для классификации данных.		2	4	4	ИЛ	
Тема 4. Регрессия. Линейная регрессия, полиномиальная регрессия. Стохастический градиентный спуск. Лабораторные работы: Использование и оценка алгоритмов регрессии. Подбор оптимальных параметров регрессии.		2	4	4	ИЛ	
Раздел 3. Искусственные нейронные сети						Л
Тема 5. Логистическая регрессия. Биологический нейрон. Модель искусственного нейрона. Функции активации. Архитектура искусственных нейронных сетей. Перцептрон. Лабораторные работы: Использование логистической регрессии для классификации данных.		2	4	4	ИЛ	
Тема 6. Обучение ИНС. Модель искусственного нейрона. Алгоритм обратного распространения ошибки. Валидационная и тестовая выборка. Лабораторные работы: Проектирование полносвязной нейронной сети для классификации изображений.		2	4	4	ИЛ	
Тема 7. Операция свертки для обработки изображений и других видов сигналов. Свёрточные нейронные сети. Слои заполнения и подвыборки. Лабораторные работы: Реализация сверточной нейронной сети для классификации изображений.		3	6	4	ИЛ	
Тема 8. Методы подготовки и обогащения исходных данных. Нюансы обучения. Лабораторные работы: Подготовка и обогащение данных.		3	6	4	ИЛ	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		17	34	30		
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)		2,5		24,5		
Раздел 4. Методики инженерной оптимизации процесса обучения	7					Л
Тема 9. Использование существующих моделей. Дообучение моделей. Лабораторные работы: Дообучение модели.		2	2	10	ИЛ	
Тема 10. Трансферное обучение. Автоматизированное машинное обучение (AutoML) Лабораторные работы: Автоматизированный подбор гиперпараметров.		2	2	10	ИЛ	
Раздел 5. Обработка текстов.						Л
Тема 11. Кодирование смысла. Работа с естественным языком с помощью нейронных сетей. Векторные представления для текста: word2vec, skipgram, CBOW, fasttext. Лабораторные работы: Использование word2vec		3	3	10		

Тема 12. Рекуррентная нейронная сеть. LSTM. GRU. Лабораторные работы: Реализация рекуррентной нейронной сети		2	2	10		
Тема 13. Модель Sequence-to-sequence. Механизм Attention (Сети с вниманием). Трансформеры, LLM, BERT, GPT. Prompt-инжиниринг. Лабораторные работы: ИИ агенты		3	3	10		
Раздел 6. Прочие задачи ML						
Тема 14. Генеративные методы нейронных сетей. Латентное пространство. Вариационные автокодировщики. Генеративно-состязательные сети. Диффузионные модели. Stable diffusion. Лабораторные работы: Методы генерации изображений		2	2	10		Л
Тема 15. Алгоритм Q-learning. Политические методы обучения, алгоритм Reinforce. Лабораторные работы: Алгоритм Q-learning		2	2	15,75		
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		16	16	75,75		
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)		0,25				
Всего контактная работа и СР по дисциплине		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	Формулирует основные методы представления знаний в интеллектуальных системах. Раскрывает основные принципы проектирования баз знаний. Демонстрирует основные подходы к разработке экспертных систем.	Вопросы устного собеседования. Практические задания в течение семестра

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. 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. 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. 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. 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	Алгоритм градиентного спуска.
2	Переобучение и недообучение.
3	Аугментация данных.
4	AutoML.
5	Понятия батча и эпохи.
6	Функция активации.
7	Типы слоев нейронной сети.
8	Алгоритм обратного распространения ошибки.
9	Метод опорных векторов.
10	Наивный байесовский классификатор.
11	Модель искусственного нейрона.
12	Архитектуры искусственных нейронных сетей.
13	Обучающая, валидационная и тестовая выборки. Кросс-валидация.
14	Работа с категориальными признаками.
15	Линейная регрессия.
16	Логическая регрессия.
17	Решающие деревья.
18	Случайный лес.
19	Градиентный бустинг.
20	Метрики оценки классификации: полнота, точность, F1, ROC, AUC.

21	Задачи машинного обучения: классификация.
22	Задачи машинного обучения: классификация.
23	Задачи машинного обучения: регрессия.
24	Задачи машинного обучения: кластеризация.
25	Алгоритм k-ближайших соседей (kNN).
26	История: ИИ, основанный на знаниях. Экспертные системы.
27	История: ИИ, основанный на данных. Машинное обучение.
28	Современное состояние искусственного интеллекта.
29	Виды машинного обучения.
30	История: символичный искусственный интеллект.
31	История: перцептрон.
Семестр 7	
32	Особенности глубокого обучения.
33	Прогнозирование и классификация временных рядов.
34	Операция свертки.
35	Свёрточные нейронные сети.
36	Пулинг.
37	Исчезающий и взрывающийся градиент. Слои прореживания и нормализации.
38	Автокодировщик.
39	Вариационный автокодировщик.
40	Генеративно-сопоставительные сети.
41	Диффузионные модели.
42	Рекуррентные нейронные сети.
43	LSTM.
44	Word2vec.
45	FastText.
46	GRU.
47	Архитектура «Трансформер».
48	Задача seq2seq.
49	Механизм внимания.
50	LLM на основе энкодера. BERT и его разновидности.
51	LLM на основе декодера. Поколения GPT.
52	Файловые форматы LLM.
53	Файнтюнинг.
54	Квантование моделей.
55	Приложения и ограничения больших языковых моделей.
56	Промпт-инжиниринг.
57	Понятия агента, среды, состояния, действий и награды.
58	Функция ценности состояния (Value function) и функция качества действия (Qfunction).
59	Алгоритм Q-learning.
60	Алгоритм Reinforce.
61	Сети с преимуществом.

5.2.2 Типовые тестовые задания

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
6.1.1 Основная учебная литература				
Сысоев, Д. В., Курипта, О. В., Проскурин, Д. К.	Введение в теорию искусственного интеллекта	Москва: Ай Пи Ар Медиа	2021	http://www.iprbookshop.ru/108282.html
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	https://www.iprbookshop.ru/133977.html
Сысоев, Д. В., Курипта, О. В., Проскурин, Д. К.	Введение в теорию искусственного интеллекта	Москва: Ай Пи Ар Медиа	2021	https://www.iprbookshop.ru/108282.html
Теофили Т.	Глубокое обучение для поисковых систем / пер. с анг. Д. А. Беликова	Москва: ДМК Пресс	2020	https://ibooks.ru/reading.php?short=1&productid=387312
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
Тим Джонс, Осипов А. И.	Программирование искусственного интеллекта в приложениях	Саратов: Профобразование	2017	http://www.iprbookshop.ru/63950.html
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	http://www.iprbookshop.ru/79719.html
Нестеров, С. А.	Интеллектуальный анализ данных средствами MS SQL Server 2008	Москва: Интернет- Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ)	2016	http://www.iprbookshop.ru/62813.html

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

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Раздел. Информатика и информационные технологии» [Электронный ресурс]. URL: http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.75.6
 Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>

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