МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА"

СОГЛАСОВАНО
Зав. выпускающей кафедры

УТВЕРЖДАЮ

Технологии искусственного интеллекта

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	**Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств**
Учебный план	02.03.02_25_00.plx 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии Профиль «Искусственный интеллект и информационные технологии».
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очная**
Общая трудоемкость	**6 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**6 (3.2)**		**7 (4.1)**		Итого	
Недель	16		16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	32		16		48	
Лабораторные	16				16	
Практические	16		16		32	
Иная контактная работа	0,25		0,65		0,9	
Консультирование перед экзаменом и практикой			2		2	
Итого ауд.	64,25		34,65		98,9	
Контактная работа	64,25		34,65		98,9	
Сам. работа	35		22,3		57,3	
Часы на контроль	8,75		35,35		44,1	
Письменная работа на курсе			15,7		15,7	
Итого	108		108		216	

г. Рязань

Программу составил(и):

Орешков В.И., доцент каф. САПР ВС, к.т.н.

Рабочая программа дисциплины

Технологии искусственного интеллекта

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии (приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 г. № 808)

составлена на основании учебного плана:

02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

утвержденного учёным советом вуза от 29.08.2025 протокол № 1.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств

Протокол от 04.07.2025 г. 8 №
Срок действия программы: 2025-2026 уч.г.
Зав. кафедрой Корячко Вячеслав Петрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств

Протокол от __ _____ 2026 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств

Протокол от __ _____ 2027 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры
Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств

Протокол от __ _____ 2028 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств

Протокол от __ _____ 2029 г. № __

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Целью **дисциплины «Технологии искусственного интеллекта» является приобретение знаний о принципах, способах, методах и приёмах представления и обработки данных на основе технологий ИИ для принятия решений в сложных ситуациях и управлении сложными системами, а также формирование умений, навыков и компетенций по применению методов решения практических задач и способов построения моделей сложных систем на основе ИИ в будущей профессиональной деятельности.**

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося: обучающиеся должны пройти базовую подготовку по курсам высшей математики, математической статистики, математической логики, баз данных.**
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Производственная практика
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.3	Преддипломная практика
2.2.4	Хранилища данных
2.2.5	Распределенные базы данных

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ML-1 Способен применять знания об истории развития и трендах современного ИИ для формулирования корректных постановок задач и поиска перспективных способов решения проблем с помощью ИИ.
Индикаторы:
ML1-1 Позиционирует собственную задачу в заданной области знания с точки зрения трендов современного искусственного интеллекта;
ML1-2 Определяет тенденции развития, оценивает новизну и практическую значимость своих решений с точки зрения современного искусственного интеллекта;
ML1-3 Оценивает конкурирующие решения и разработки с точки зрения трендов современного искусственного интеллекта.

ML2 Способен применять фундаментальные принципы и методы машинного обучения включая подготовку данных оценку качества моделей и работу с признаками.
Индикаторы:
ML-2.1: Различает основные типы задач машинного обучения и применяет на практике принципы их решения;
ML-2.2: Применяет методы предварительной обработки данных и работы с признаками;
ML-2.3: Решает проблемы несбалансированных данных и оценивает качество моделей.

ML-3: Способен применять классические алгоритмы машинного обучения с пониманием их математических основ и областей применения
Индикаторы:
ML-3.1: Обосновывает способы и варианты применения классических методов и моделей машинного обучения в задачах ИИ, включая их математическое (алгоритмическое) преобразование и адаптацию к специфике задачи;
ML-3.2: Эффективно применяет классические методы и модели машинного обучения для обеспечения достижимости функциональных характеристик систем ИИ;
ML-3.3: Оценивает результативность применения классических методов и моделей машинного обучения в задачах ИИ на основе сопоставления с аналогами.

ML-7: Способен применять автоматическое машинное обучение.
ML-7.1: Обосновывает способы и варианты применения алгоритмов автоматического машинного обучения в задачах ИИ, включая их преобразование и адаптацию к специфике задачи;
ML-7.2: Применяет методы повышения устойчивости, надежности, безопасности алгоритмов автоматического машинного обучения для проверки разведочных гипотез и подготовки данных к применению современных методов ИИ;
ML-7.3: Оценивает результативность применения методов повышения устойчивости, надежности, безопасности алгоритмов автоматического машинного обучения в задачах ИИ на основе сопоставления с аналогами.

MF-2: Способен применять байесовский подход для построения вероятностных моделей, анализа неопределенности и создания адаптивных систем ИИ.
MF-2.1: Применяет байесовские методы оценивания и байесовские интервалы для решения задач статистики и построения моделей.

DL-1: Способен применять и (или) разрабатывать архитектуры глубоких нейронных сетей
Индикаторы:
DL-1.1: Способен объяснять и применять математические основы нейронных сетей, включая расчет градиентов, методы оптимизации и алгоритм обратного распространения ошибки (backpropagation), для эффективного обучения моделей;
DL-1.2: Способен проектировать и реализовывать неглубокие нейронные сети (перцептроны, MLP), выбирать appropriate функции активации и регуляризации для решения задач классификации и регрессии;
DL-1.3: Способен применять современные архитектуры глубоких сетей для решения различных задач, понимая их внутреннюю структуру и особенности обучения.

DL-2: Способен применять и (или) разрабатывать современные архитектуры генеративных глубоких сетей.
Индикаторы:
DL-2.1: Применяет известные архитектуры генеративных глубоких нейронных сетей для решения прикладной задачи (генерация текста, генерация изображений по тексту, синтез речи и т.д.), при необходимости проводя дообучение на наборах данных;

O1 Управление знаниями. Способен осуществлять управление знаниями, в том числе с применением алгоритмов интеллектуального поиска решений и формирования стратегий.
Индикаторы:
O-1.1: Способен создавать базы знаний для решения задач управления бизнес-процессами предприятия;
O-1.2: Способен обновлять, дополнять и модифицировать базы знаний в соответствии с меняющимися бизнес-процессами;
O-1.3: Оценивает качество решения задач управления знаниями, в т.ч. на основе тестирования, бенчмарков и сопоставления с аналогами.

FC-1: Способен проводить фронтирные исследования в области архитектур, алгоритмов МО, оптимизации и математики
Индикаторы:
FC-1.1: Разрабатывает фундаментальные основы и новые алгоритмы машинного обучения;
FC-1.2: Разрабатывает новые архитектуры глубоких нейросетей.

FC-3: Способен проводить фронтирные исследования в области управления, решения, агентных и мультиагентных систем
Индикаторы:
FC-3.1: Разрабатывает алгоритмы обучения с подкреплением;
FC-3.2: Исследует и создает агентные системы.

LC-2: Способен проводить эксперименты на данных, формулировать гипотезы исследования, строить (обучать, дообучать) модели машинного обучения с оценкой их качества и анализом ошибок, обеспечивать воспроизводимость и масштабируемость исследований на данных
Индикаторы:
LC-2.1: Проводит эксперименты с моделями ИИ, оценивает их качество (точность, производительность);
LC-2.2: Проводит эксперименты на данных и визуализирует результаты с применением технологий анализа данных (статистического анализа), методов и алгоритмов машинного обучения.

LC-3: Способен проектировать и поддерживать архитектуру систем искусственного интеллекта
Индикаторы:
LC-3.1: Создает и развивает архитектуры системы ИИ на всех этапах жизненного цикла.

LC-5: Способен применять и (или) проектировать различные инструменты и инженерные практики промышленной разработки систем ИИ, развертывания и сопровождения моделей машинного обучения в продуктивной среде
Индикаторы:
LC-5.1: Осуществляет выбор инструментов и инженерных практик промышленной разработки систем ИИ, развертывания и сопровождения моделей машинного обучения в продуктивной среде.

LLM-1: Способен применять и (или) разрабатывать генеративные модели и БЯМ
Индикаторы:
LLM-1.1: Знает архитектуры генеративных моделей;
LLM-1.2: Оценивает производительность генеративных моделей;
LLM-1.3: Понимает принципы генерации в мультимодальных моделях;
LLM-1.4: Учитывает этические аспекты генерации;
LLM-1.5: Проводит валидацию и тестирование генеративных моделей.

LLM-5: Организует взаимодействие с генеративными моделями через проектирование, анализ и применение промптов
Индикаторы:
LLM-5.1: Использует базовые шаблоны промптов;
LLM-5.2: Встраивает промпты в пайплайн взаимодействия;
LLM-5.3: Настраивает API для работы с LLM;
LLM-5.4: Разрабатывает дизайн и структуру промптов;
LLM-5.5: Использует методы контроля и выравнивания;
LLM-5.6: Анализирует и отлаживает промпты.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Вид занятия	Часов	Компетен-ции	Литература	Форма контроля
	Байесовский подход при построении вероятностных моделей.	**Лк**	**2**	**MF-2**		**Контрольные вопросы**
	Современные методы оптимизации в построении моделей машинного обучения	**Лк**	**2**	**MF-3**		**Контрольные вопросы**
	Реализация наивного байесовского классификатора.	**Упр**	**2**	**MF-2**		**Отчёт**
	Настройка гиперпараметров моделей МО на основе методов оптимизации.	**Лк**	**2**	**MF-3**		**Контрольные вопросы**
	Реализация отбора признаков для модели МО	**Упр**	**2**	**ML-7**		**Отчёт**
	Автоматическое машинное обучение: сущность, цели и задачи, проблемы и ограничения. Устойчивость алгоритмов автоматического МО и методы её повышения	**Лк**	**2**	**ML-7**		**Контрольные вопросы**
	История появления и развития ИИ. Краткий обзор основных направлений развития ИИ и их роль и задачи в	**Лк**	**2**	**ML-1**		**Контрольные вопросы**
	Понятие алгоритма МО и их классификация. Алгоритмы обучения НС (BackProp, RProp, Кохонена и др.). Алгоритмы классификации: на основе деревьев решений (CART, ID3, C4.5), ближайших соседей, SVM. Алгоритмы кластеризации (k-средних, EM). Алгоритмы поиска ассоциативных правил (Apriori) и последовательных шаблонов (FPG). Статистические алгоритмы: линейная и логистическая регрессия, LDA). Генетические алгоритмы. Глубокое обучение. Агентный	**Лк**	**4**	**ML-2**		**Контрольные вопросы**
	Построение и обучение нейросетевой модели на основе плоскослоистой НС с последовательными связями с использованием алгоритма обратного распространения ошибки	**Лаб**	**2**	**ML-2**		**Отчёт**
	Разработка и построение классификатора на основе дерева решений (алгоритм обучения определяется преподавателем)	**Лаб**	**2**	**ML-2**		**Отчёт**
	Разработка и построение кластеризационной модели на основе алгоритма k-средних.	**Лаб**	**2**	**ML-2**		**Отчёт**
	Разработка и построение модели поиска ассоциативных правил с использованием алгоритма Apriori.	**Лаб**	**2**	**ML-2**		**Отчёт**
	Разработка и программная реализация классификатора на основе алгоритма k-ближайших соседей.	**Лаб**	**2**	**ML-2**		**Отчёт**
	Разработка и реализация модели кластеризации транзакций на основе алгоритма CLOPE.	**Лаб**	**2**	**ML-2**		**Отчёт**
	Построение кластерной модели на основе сети Кохонена с использованием алгоритма конкурентного обучения	**Лаб**	**2**	**ML-2**		**Отчёт**
	Разработка и построение модели линейной регрессии для заданного набора данных.	**Упр**	**2**	**ML-2**		**Отчёт**
	Построение модели бинарной классификации на основе логистической регрессии	**Упр**	**2**	**ML-2**		**Отчёт**

	Глубокие нейронные сети. Архитектуры глубоких нейронных сетей. Выбор активационных функций для MLP. Градиентные методы обучения.	**Лк**	**2**	**DL-1**		**Контрольные вопросы**
	Генеративные глубокие сети: понятие, возможности и современные архитектуры.	**Лк**	**2**	**DL-2**		**Контрольные вопросы**
	Цели и задачи управления знаниями в ИИ. Инженерия знаний. Формы и модели представления знаний (онтологии, дискрипционные логики, фреймы, продукционные модели, семантические сети). Системы, основанные на знаниях, экспертные системы, базы знаний. Система логического вывода. Языки моделирования знаний (OWL, OntoLingua).	**Лк**	**4**	**O-1**		**Контрольные вопросы**
	Построение онтологий с помощью редактора Protege для заданной предметной области	**Лаб**	**2**	**O-1**		**Отчёт**
	Разработка фреймовой модели знаний для заданной предметной области	**Упр**	**2**	**O-1**		**Отчёт**
	Разработка продукционной модели знаний	**Упр**	**2**	**O-1**		**Отчёт**
	Качество моделей машинного обучения, критерии и методы его оценки.	**Лк**	**2**	**LC-2**		**Контрольные вопросы**
	Методы проведения экспериментов с моделями МО и анализ возникших ошибок	**Лк**	**2**	**LC-2**		**Контрольные вопросы**
	Обнаружение ошибок в моделях МО и борьба с ними.	**Упр**	**2**	**LC-3**		**Отчёт**
	Экспериментальное исследование эффективности моделей МО	**Лаб**	**2**	**LC-3**		**Отчёт**
	Разработка и сопровождение моделей ИИ в продуктовой среде.	**Лк**	**2**	**LC-5**		**Контрольные вопросы**
	Особенности разработки и применения БЯМ. Архитектуры генеративных моделей и оценка их производительности. Организация взаимодействия с генеративными моделями с помощью проптов.	**Лк**	**2**	**MML-1, MML-5**		**Контрольные вопросы**
	Проектирование промптов для организации взаимодействия с LLV	**Упр**	**2**	**MML-5**		**Отчёт**
	Фронтирные исследования в области архитектур, алгоритмов МО, оптимизации и математики	**Лк**	**2**	**FC-1, FC-3**		**Контрольные вопросы**

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы расположены в приложении

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.3 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Наименование-	Описание
Аналитическая платформа Loginom Academic	Свободное ПО, отечественное
Редактор онтологий Protege	Свободное ПО
Язык программирования Pyton	Свободное ПО
СУБД SQLite	Свободное ПО

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

Э1	Электронно-библиотечная система «IPRbooks» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: с любого компьютера РГРТУ - без пароля, из сети интернет - по паролю. – URL: https://iprbookshop.ru/
Э2	Электронно-библиотечная система Лань [Электронный ресурс]. - Режим доступа: с любого компьютера РГРТУ - без пароля, из сети интернет - по паролю. – URL: https://e.lanbook.com/
Э3	Электронная библиотека РГРТУ [Электронный ресурс]. - Режим доступа: с любого компьютера РГРТУ - без пароля, из сети интернет - по паролю. - URL: http://elib.rsreu.ru/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

128 учебно-административный корпус. учебная аудитория для проведения учебных занятий Специализированная мебель (24 посадочных мест), магнитно-маркерная доска, мультимедиа проектор (Ben-Q), 1 экран, звуковые колонки.
ПК: AMD A10-6700/8Gb – 10 шт., AMD A10 PRO-7800B/8Gb – 4 шт., Intel i3-2120/8Gb – 1 шт., Intel 2 Duo E7200/6Gb – 1 шт. Возможность подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ

157 а учебно-административный корпус . учебная аудитория для проведения учебных занятий Специализированная мебель (12 посадочных мест), магнитно-маркерная доска, мультимедиа проектор (ACER), 1 экран, звуковые колонки.
ПК: Intel i5-4590S/16Gb – 11 шт., Intel i3 550/4Gb – 1 шт. Возможность подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ

155 учебно-административный корпус. учебная аудитория для проведения учебных занятий Специализированная мебель (24 посадочных мест), магнитно-маркерная доска, интерактивная доска, мультимедиа проектор (Toshiba), звуковые колонки.
ПК: Intel i5-3470/8Gb – 12 шт., Intel i5-2400/8Gb – 2 шт., Intel 2 Duo E7200/4Gb – 2 шт. Возможность подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-бразовательную среду РГРТУ

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Методические материалы по дисциплине расположены в приложении

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ КАФЕДРЫ	**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Корячко Вячеслав Петрович, Заведующий кафедрой САПР	**15.12.25** 16:13 (MSK)	Простая подпись
ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ ВЫПУСКАЮЩЕЙ КАФЕДРЫ	**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Корячко Вячеслав Петрович, Заведующий кафедрой САПР	**15.12.25** 16:13 (MSK)	Простая подпись