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

Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Вычислительной и прикладной математики**

Учебный план 09.03.04_26_00_ ИИ_В2.plx
09.03.04 Программная инженерия

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**8 (4.2)**		Итого	
Недель	8			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	16	16	16	16
Иная контактная работа	0,55	0,55	0,55	0,55
Итого ауд.	48,55	48,55	48,55	48,55
Контактная работа	48,55	48,55	48,55	48,55
Сам. работа	75,3	75,3	75,3	75,3
Часы на контроль	8,45	8,45	8,45	8,45
Письменная работа на курсе	11,7	11,7	11,7	11,7
Итого	144	144	144	144

г. Рязань

Программу составил(и):
д.т.н., профессор, Крошилин Александр Викторович

Рабочая программа дисциплины
Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 920)

составлена на основании учебного плана:
09.03.04 Программная инженерия
утвержденного учёным советом вуза от 24.04.2026 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Вычислительной и прикладной математики

Протокол от 15.06.2026 г. № 7
Срок действия программы: 20262030 уч.г.
Зав. кафедрой Овечкин Геннадий Владимирович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
Вычислительной и прикладной математики

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
Вычислительной и прикладной математики

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
Вычислительной и прикладной математики

Протокол от __ _____ 2029 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

Вычислительной и прикладной математики

Протокол от __ _____ 2030 г. № __

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью дисциплины является формирование компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО, а также компетенций, определенных в соответствии с компетентостно-ролевой моделью, разработанной ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский университет ИТМО» в рамках проекта ТОП-ИИ, в результате освоения которых обучающийся сможет проводить настройку существующих моделей искусственного интеллекта, дообучение моделей искусственного интеллекта, использование ранее созданных программных библиотек и фреймворков для решения прикладных задач.
1.2	В рамках дисциплины необходимо сформировать комплексное понимание и практические навыки проектирования, разработки и внедрения интеллектуальных систем поддержки принятия решений (СППР) и рекомендательных систем (РС), обеспечив усвоение их фундаментальных принципов, архитектур, моделей и современных технологий (включая нейросетевые), а также развив способность к инженерному выбору и применению соответствующих методов ИИ для решения прикладных задач анализа данных, моделирования, прогнозирования и персонализации.
1.3	Для достижения решаются ключевые задачи:
1.4	- освоение принципов и архитектур современных интеллектуальных систем (СППР и РС);
1.5	- формирование навыков проектирования таких систем под конкретные прикладные задачи;
1.6	- овладение технологическим стеком для их реализации: от работы с данными до применения моделей машинного обучения;
1.7	- приобретение умения выбирать и применять адекватные методы искусственного интеллекта (от экспертных правил до глубоких нейросетей);
1.8	- развитие способности оценивать эффективность созданных систем и интерпретировать их результаты.
1.9	Основные задачи освоения дисциплины:
1.10	- формирование системного представления об архитектуре, принципах работы и областях применения систем поддержки принятия решений и рекомендательных систем;
1.11	- освоение методологии проектирования компонентов интеллектуальных систем, включая модели данных, знания и интерфейсы взаимодействия;
1.12	- приобретение практических навыков применения ключевых методов и технологий искусственного интеллекта (машинное обучение, нейронные сети, экспертные системы) для реализации функций поддержки решений и построения рекомендаций;
1.13	- развитие умения работать с данными: от проектирования хранилищ и извлечения признаков до анализа и подготовки данных для обучения моделей;
1.14	- овладение методиками оценки эффективности и интерпретации результатов работы разработанных интеллектуальных систем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Программирование
2.1.2	Методы оптимизации
2.1.3	Введение в машинное обучение
2.1.4	Автоматизированное машинное обучение
2.1.5	Основы систем искусственного интеллекта
2.1.6	Искусственные нейронные сети и глубокое обучение
2.1.7	Управление проектами в сфере ИИ
2.1.8	Проектирование интеллектуальных программных систем
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Преддипломная практика
2.2.2	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
УК-11: Способен осуществлять свою трудовую деятельность с учетом этических принципов, социального контекста и критического анализа последствий применения ИИ-технологий
УК-11.2. Применяет методики работы с этическими и социальными рисками, возникающими на разных стадиях жизненного цикла ИИ.

Знать
- методики идентификации рисков: специализированные методики для системного выявления этических и социальных рисков;
- карту рисков по этапам жц: типичные риски, характерные для каждого этапа жизненного цикла ии-системы;
- стратегии смягчения рисков: конкретные практики для минимизации выявленных рисков, например, алгоритмические паттерны для повышения справедливости.

Уметь
- практически применять методики: проводить этический скрининг проекта и составлять карту стейкхолдеров;
- разрабатывать план мониторинга: создавать план непрерывного отслеживания этических рисков для работающей системы;
- оценивать эффективность мер: оценивать эффективность примененных мер, используя соответствующие метрики справедливости.

Владеть
- навыком проведения ретроспективного анализа (ethical retrospective): организацией ретроспективы проекта с фокусом на этические аспекты.

УК-13: Способен осуществлять свою трудовую функцию с учетом неопределенности как сущностной черты функционирования искусственного интеллекта

УК-13.1. Учитывает в работе когнитивные искажения человека и выявляет предвзятости систем ИИ, аргументированно оценивает надежность данных и выдачи ИИ.

Знать
- основные типы когнитивных искажений и метакогнитивные стратегии: распознаёт искажения и владеет методами их коррекции в профессиональной деятельности;
- источники предвзятости систем ии и критерии корректного внедрения: знает причины смещений и принципы оценки сценариев применения ИИ.

Уметь
- критически оценивать данные и результаты с учётом контекста: выявляет ограничения данных и моделей в конкретных условиях применения.

Владеть
- методами комплексной оценки систем ии: владеет инструментами анализа сценариев внедрения и оценки многоуровневых последствий.

ПК-4: Способен определять требования к наборам данных для решения задач машинного обучения проводить разметку и анализ наборов данных оценивать качество данных обеспечивать непрерывную интеграцию данных

ПК-4.1. Определяет требования к наборам и качеству данных для решения задач машинного обучения

Знать
- методы разведочного анализа данных и критерии качества данных: понимает метрики оценки полноты, согласованности и репрезентативности данных;
- методы и инструменты разметки данных: знает подходы к ручной, полуавтоматической и краудсорсинговой разметке и требования к их организации;
- принципы формирования датасетов: понимает методы разделения данных и проблемы смещенности оценки.

Уметь
- формировать датасеты для обучения: осуществляет стратегическое разбиение данных на обучающую, валидационную и тестовую выборки.

Владеть
- методами разметки данных и подготовки датасетов: использует инструменты разметки и формирует репрезентативные выборки.

ПК-4.2. Работает с данными, в том числе собирает данные из разрозненных источников, проверяет данные на корректность

Знать
- методы генерации синтетических данных: владеет нестатистическими подходами к созданию искусственных данных.

Уметь
- подбирать инструментарий разметки под задачу: выбирает оптимальные инструменты для различных сценариев разметки данных.

Владеть
- методами проверки данных на корректность: применяет статистические и визуальные методы валидации качества данных.

ПК-4.3. Применяет инструменты и практики непрерывной интеграции данных (DataOps)

Знать
- инструменты и практики интеграции данных: знает основные платформы и методологии для построения DataOps-процессов.

Уметь
- выявлять и разрешать конфликты данных: анализирует и исправляет несоответствия в схемах и значениях данных.

Владеть
навыками организации процессов DataOps.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	- теоретические основы, классификацию систем поддержки принятия решений (СППР) и рекомендательных систем (РС);
3.1.2	- принципы организации данных, управления знаниями и проектирования соответствующих хранилищ для интеллектуальных систем;
3.1.3	- ключевые алгоритмические подходы в рекомендательных системах: коллаборативную и контентную фильтрацию, гибридные методы;
3.1.4	- современные тенденции применения технологий искусственного интеллекта (машинное обучение, нейронные сети, нечеткая логика) в СППР и РС.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	- анализировать предметную область и формулировать требования к проектируемой интеллектуальной системе (СППР или РС);
3.2.2	- выбирать и обосновывать адекватные методы ИИ, архитектурные решения и модели данных для конкретной прикладной задачи;
3.2.3	- проектировать ключевые компоненты системы, включая схему работы с данными, модель принятия решений или алгоритм генерации рекомендаций;
3.2.4	- применять современные библиотеки и фреймворки ля реализации прототипов и экспериментов;
3.3	**Владеть:**
3.3.1	навыками программирования для решения задач анализа данных, машинного обучения и реализации алгоритмов рекомендательных систем;

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. ЛЕКЦИИ					
1.1	Введение в интеллектуальные информационные технологии /Тема/	8	0			
1.2	Эволюция автоматизации и информационных систем. Классификация информационных технологий: обработки данных, управления, поддержки принятия решений, экспертных систем. /Лек/	8	2	УК-11.2-З УК-11.2-У УК-11.2-В УК-13.1-З УК-13.1-У УК-13.1-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-З ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.3	Эволюция автоматизации и информационных систем. Классификация информационных технологий: обработки данных, управления, поддержки принятия решений, экспертных систем. /Ср/	8	4	УК-11.2-З УК-11.2-У УК-11.2-В УК-13.1-З УК-13.1-У УК-13.1-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-З ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.4	Системы поддержки принятия решений (СППР): основные понятия и архитектура /Тема/	8	0			

1.5	Компоненты СППР: база данных, база моделей, программная подсистема. Итерационный процесс принятия решений. /Лек/	8	2	УК-11.2-З УК-11.2-У УК-11.2-В УК-13.1-З УК-13.1-У УК-13.1-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-З ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.6	Компоненты СППР: база данных, база моделей, программная подсистема. Итерационный процесс принятия решений. 2 8 /Ср/	8	4	УК-11.2-З УК-11.2-У УК-11.2-В УК-13.1-З УК-13.1-У УК-13.1-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-З ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.7	Базы данных и управление данными в СППР /Тема/	8	0			
1.8	Источники данных: операционные системы, внешние и внутренние источники. Требования к системам управления данными: агрегирование, фильтрация, логическая независимость. /Лек/	8	2	УК-11.2-З УК-11.2-У УК-11.2-В УК-13.1-З УК-13.1-У УК-13.1-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-З ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.9	Источники данных: операционные системы, внешние и внутренние источники. Требования к системам управления данными: агрегирование, фильтрация, логическая независимость. /Ср/	8	4,3	УК-11.2-З УК-11.2-У УК-11.2-В УК-13.1-З УК-13.1-У УК-13.1-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-З ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.10	Моделирование в СППР: типы и методы /Тема/	8	0			

1.11	Классификация моделей: оптимизационные, описательные, детерминистские, стохастические. Стратегические, тактические и оперативные модели. /Лек/	8	2	УК-11.2-З УК-11.2-У УК-11.2-В УК-13.1-З УК-13.1-У УК-13.1-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-З ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.12	Классификация моделей: оптимизационные, описательные, детерминистские, стохастические. Стратегические, тактические и оперативные модели. /Ср/	8	4	УК-11.2-З УК-11.2-У УК-11.2-В УК-13.1-З УК-13.1-У УК-13.1-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-З ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.13	Интеллектуальные компоненты в СППР /Тема/	8	0			
1.14	Интеграция методов искусственного интеллекта. Обработка нечеткой информации и нечеткий вывод. /Лек/	8	2	УК-11.2-З УК-11.2-У УК-11.2-В УК-13.1-З УК-13.1-У УК-13.1-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-З ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.15	Интеграция методов искусственного интеллекта. Обработка нечеткой информации и нечеткий вывод. /Ср/	8	4	УК-11.2-З УК-11.2-У УК-11.2-В УК-13.1-З УК-13.1-У УК-13.1-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-З ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.16	Нейросетевые технологии в СППР /Тема/	8	0			

1.17	Биологический прототип нейрона и история искусственных нейронных сетей (ИНС). Основные архитектуры ИНС: персептроны, сети Кохонена, Хопфилда. /Лек/	8	2	УК-11.2-З УК-11.2-У УК-11.2-В УК-13.1-З УК-13.1-У УК-13.1-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-З ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.18	Биологический прототип нейрона и история искусственных нейронных сетей (ИНС). Основные архитектуры ИНС: персептроны, сети Кохонена, Хопфилда. /Ср/	8	10	УК-11.2-З УК-11.2-У УК-11.2-В УК-13.1-З УК-13.1-У УК-13.1-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-З ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.19	Обучение нейронных сетей /Тема/	8	0			
1.20	Методы обучения: с учителем, без учителя, с подкреплением. Алгоритм обратного распространения ошибки. /Лек/	8	2	УК-11.2-З УК-11.2-У УК-11.2-В УК-13.1-З УК-13.1-У УК-13.1-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-З ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.21	Методы обучения: с учителем, без учителя, с подкреплением. Алгоритм обратного распространения ошибки. /Ср/	8	8	УК-11.2-З УК-11.2-У УК-11.2-В УК-13.1-З УК-13.1-У УК-13.1-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-З ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.22	Рекомендательные системы: основы и архитектура /Тема/	8	0			

1.23	Типы рекомендательных систем: коллаборативная фильтрация, контентные, гибридные. Жизненный цикл разработки рекомендательных систем. /Лек/	8	2	УК-11.2-З УК-11.2-У УК-11.2-В УК-13.1-З УК-13.1-У УК-13.1-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-З ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.24	Типы рекомендательных систем: коллаборативная фильтрация, контентные, гибридные. Жизненный цикл разработки рекомендательных систем. /Ср/	8	5	УК-11.2-З УК-11.2-У УК-11.2-В УК-13.1-З УК-13.1-У УК-13.1-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-З ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.25	Коллаборативная фильтрация /Тема/	8	0			
1.26	User-based и item-based подходы. Проблемы холодного старта и разреженности данных. /Лек/	8	2	УК-11.2-З УК-11.2-У УК-11.2-В УК-13.1-З УК-13.1-У УК-13.1-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-З ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.27	User-based и item-based подходы. Проблемы холодного старта и разреженности данных. /Ср/	8	4	УК-11.2-З УК-11.2-У УК-11.2-В УК-13.1-З УК-13.1-У УК-13.1-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-З ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.28	Глубокое обучение в рекомендательных системах /Тема/	8	0			

1.29	Нейросетевые модели для генерации рекомендаций. Использование автоэнкодеров и рекуррентных сетей. /Лек/	8	4	УК-11.2-З УК-11.2-У УК-11.2-В УК-13.1-З УК-13.1-У УК-13.1-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-З ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.30	Нейросетевые модели для генерации рекомендаций. Использование автоэнкодеров и рекуррентных сетей. /Ср/	8	8	УК-11.2-З УК-11.2-У УК-11.2-В УК-13.1-З УК-13.1-У УК-13.1-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-З ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.31	Оценка качества рекомендательных систем и СППР /Тема/	8	0			
1.32	Метрики качества: точность, полнота, F-мера, ROC-AUC, NDCG. A/B-тестирование и пользовательские исследования. Специализированные метрики для мультиагентных систем: оценка кооперации, метрики сходимости, сравнительный анализ с монолитными решениями /Лек/	8	2	УК-11.2-З УК-11.2-У УК-11.2-В УК-13.1-З УК-13.1-У УК-13.1-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-З ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.33	Метрики качества: точность, полнота, F-мера, ROC-AUC, NDCG. A/B-тестирование и пользовательские исследования. Специализированные метрики для мультиагентных систем: оценка кооперации, метрики сходимости, сравнительный анализ с монолитными решениями /Ср/	8	4	УК-11.2-З УК-11.2-У УК-11.2-В УК-13.1-З УК-13.1-У УК-13.1-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-З ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.34	Инженерия данных для рекомендательных систем /Тема/	8	0			

1.35	Сбор, очистка и преобразование данных. Feature engineering и работа с разреженными данными. /Лек/	8	2	УК-11.2-З УК-11.2-У УК-11.2-В УК-13.1-З УК-13.1-У УК-13.1-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-З ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.36	Сбор, очистка и преобразование данных. Feature engineering и работа с разреженными данными. /Ср/	8	4	УК-11.2-З УК-11.2-У УК-11.2-В УК-13.1-З УК-13.1-У УК-13.1-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-З ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.37	Многоагентные системы в СППР /Тема/	8	0			
1.38	Принципы построения агентов и их взаимодействие. Применение в планировании, управлении и анализе данных. Классические мультиагентные алгоритмы: алгоритм роя частиц (PSO), муравьиный алгоритм (ACO). Принципы самоорганизации и децентрализации. Обучение с подкреплением (Reinforcement Learning) в мультиагентных системах (MARL). Кооперативное и конкурентное взаимодействие агентов /Лек/	8	4	УК-11.2-З УК-11.2-У УК-11.2-В УК-13.1-З УК-13.1-У УК-13.1-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-З ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.39	Принципы построения агентов и их взаимодействие. Применение в планировании, управлении и анализе данных. Классические мультиагентные алгоритмы: алгоритм роя частиц (PSO), муравьиный алгоритм (ACO). Принципы самоорганизации и децентрализации. Обучение с подкреплением (Reinforcement Learning) в мультиагентных системах (MARL). Кооперативное и конкурентное взаимодействие агентов /Ср/	8	8	УК-11.2-З УК-11.2-У УК-11.2-В УК-13.1-З УК-13.1-У УК-13.1-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-З ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.40	Этические аспекты и риски применения ИИ /Тема/	8	0			

1.41	Этические аспекты и риски применения ИИ /Лек/	8	2	УК-11.2-З УК-11.2-У УК-11.2-В УК-13.1-З УК-13.1-У УК-13.1-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-З ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.42	Этические аспекты и риски применения ИИ /Ср/	8	4	УК-11.2-З УК-11.2-У УК-11.2-В УК-13.1-З УК-13.1-У УК-13.1-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-З ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
	Раздел 2. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ					
2.1	ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ /Тема/	8	0			
2.2	Лабораторная работа №1. "Проектирование архитектуры интеллектуальной системы поддержки принятия решений с реализацией итерационного процесса" /Лаб/	8	2	УК-11.2-З УК-11.2-У УК-11.2-В УК-13.1-З УК-13.1-У УК-13.1-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-З ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
2.3	Лабораторная работа №2. "Разработка базы данных и регрессионных моделей для СППР с анализом чувствительности" /Лаб/	8	2	УК-11.2-З УК-11.2-У УК-11.2-В УК-13.1-З УК-13.1-У УК-13.1-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-З ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	

2.4	Лабораторная работа №3. "Реализация интеллектуальных компонентов СППР: нечеткий вывод и нейросетевой классификатор" /Лаб/	8	2	УК-11.2-З УК-11.2-У УК-11.2-В УК-13.1-З УК-13.1-У УК-13.1-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-З ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
2.5	Лабораторная работа №4. "Разработка гибридной рекомендательной системы на основе коллаборативной фильтрации и нейросетевых методов" /Лаб/	8	2	УК-11.2-З УК-11.2-У УК-11.2-В УК-13.1-З УК-13.1-У УК-13.1-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-З ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
2.6	Лабораторная работа №5. "Оценка качества интеллектуальных систем: расчет метрик и анализ этических аспектов" /Лаб/	8	2	УК-11.2-З УК-11.2-У УК-11.2-В УК-13.1-З УК-13.1-У УК-13.1-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-З ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
2.7	Лабораторная работа №6. "Проектирование ETL -пайплайна и многоагентной системы обработки данных" /Лаб/	8	2	УК-11.2-З УК-11.2-У УК-11.2-В УК-13.1-З УК-13.1-У УК-13.1-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-З ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	

2.8	Лабораторная работа №7. "Развертывание интеллектуальной системы в промышленной среде с использованием микросервисной архитектуры" /Лаб/	8	2	УК-11.2-З УК-11.2-У УК-11.2-В УК-13.1-З УК-13.1-У УК-13.1-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-З ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
2.9	Лабораторная работа №8. "Интеграция модулей СППР и рекомендательной системы в единый программный комплекс с REST API" /Лаб/	8	2	УК-11.2-З УК-11.2-У УК-11.2-В УК-13.1-З УК-13.1-У УК-13.1-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-З ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
	Раздел 3. КУРСОВАЯ РАБОТА					
3.1	КУРСОВАЯ РАБОТА /Тема/	8	0			
3.2	Проектирование и реализация интеллектуальной системы анализа данных с рекомендательными механизмами (тема определяется на основе кейсов индустриальных партнеров) /КПКР/	8	11,7	УК-11.2-З УК-11.2-У УК-11.2-В УК-13.1-З УК-13.1-У УК-13.1-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-З ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
3.3	Защита КР /ИКР/	8	0,3	УК-11.2-З УК-11.2-У УК-11.2-В УК-13.1-З УК-13.1-У УК-13.1-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-З ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
	Раздел 4. КОНТАКТНАЯ РАБОТА					

4.1	ЗАЧЕТ С ОЦЕНКОЙ /Тема/	8	0			
4.2	Прием зачета /ИКР/	8	0,25	УК-11.2-З УК-11.2-У УК-11.2-В УК-13.1-З УК-13.1-У УК-13.1-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-З ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
4.3	Подготовка к зачету /ЗаО/	8	8,45	УК-11.2-З УК-11.2-У УК-11.2-В УК-13.1-З УК-13.1-У УК-13.1-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-З ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Оценочные материалы по дисциплине Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений"")

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л1.1	Виноградова Е. Ю.	Аналитические технологии и системы поддержки принятия решений : учебное пособие	Екатеринбург: УрГЭУ, 2023, 69 с.	, https://e.lanbook.com/book/366251
Л1.2	Довгучиц С. И., Паршин И. О.	Системы поддержки принятия решений. Теория принятия решений : учебное пособие	Москва: РТУ МИРЭА, 2023, 112 с.	978-5-7339-2013-9, https://e.lanbook.com/book/398141

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л2.1	Макшанов А. В., Журавлев А. Е., Тындыкарь Л. Н.	Системы поддержки принятия решений : учебное пособие для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2020, 108 с.	978-5-8114-5344-3, https://e.lanbook.com/book/147135

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л2.2	Парыгин Д. С., Садовникова Н. П.	Системы поддержки принятия решений : учебно-методическое пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2023, 59 с.	978-5-9948-4721-3, https://e.lanbook.com/book/441572

6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л3.1	Сорокин А. Б., Железняк Л. М., Семенов Р. Э.	Рекомендательные системы: анамнестические и модельные методы : учебно-методическое пособие	Москва: РТУ МИРЭА, 2022, 65 с.	, https://e.lanbook.com/book/265739
Л3.2	Гостин А.М., Ефимов А.И., Овечкин Г.В., Перепелкин Д.А., Хруничев Р.В.	Методические указания по выполнению курсовых работ и проектов для студентов, обучающихся по программам подготовки топ-специалистов в сфере искусственного интеллекта : Методические указания по выполнению курсовых работ и проектов для студентов	РИЦ РГРТУ, 2025, 13	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/4135

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Официальный интернет портал РГРТУ [электронный ресурс].
Э2	Образовательный портал РГРТУ [электронный ресурс].
Э3	Электронная библиотека РГРТУ [электронный ресурс].
Э4	Электронно-библиотечная система IRPbooks [электронный ресурс].
Э5	Электронно-библиотечная система «Лань» [электронный ресурс].

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
OpenOffice	Свободное ПО

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (договор об информационной поддержке №1342/455-100 от 28.10.2011 г.)
6.3.2.2	Система КонсультантПлюс http://www.consultant.ru
6.3.2.3	Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ http://www.garant.ru

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1	206-1 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 42 мест, 1 ПК: ЦП: Intel i7 6700 ОЗУ: 8 Гб ПЗУ: 120Gb ssd + 500 Гб (1 шт. преподавательский) Телевизор: PHILIPS U7PEL4606H/60 документ-камера: AVER Media POB3 (AverVision 330) документ-камера: AverVisionF33 POE7D;
2	206-2 учебно-административный корпус. Аудитория для самостоятельной работы 18 мест, Телевизор PHILIPS 46PFL3208T/60; 18 ПК с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду: ЦП: AMD a10 7800 ОЗУ: 8 Gb ПЗУ: 500-1000 Gb (18 шт.)

3	206-2 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 18 мест, Телевизор PHILIPS 46PFL3208T/60; 18 ПК с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду: ЦП: AMD a10 7800 ОЗУ: 8 Gb ПЗУ: 500-1000 Gb (18 шт.)
4	206-3 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для самостоятельной работы Проектор: InFocus LP640 31 ПК с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду: ЦП: Intel i7 6700 ОЗУ: 8 Гб ПЗУ: 120Gb ssd + 500 Гб (31 шт.)
5	206-3 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения практический занятий, лабораторных работ Проектор: InFocus LP640 31 ПК с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду: ЦП: Intel i7 6700 ОЗУ: 8 Гб ПЗУ: 120Gb ssd + 500 Гб (31 шт.))
6	206-4 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения практический занятий, лабораторных работ 30 ПК с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду: ЦП: Intel i5-12400 ОЗУ: 16 Гб ПЗУ: ssd 512 Гб (18 шт. моноблок) ЦП: Intel i7 6700 ОЗУ: 8 Гб ПЗУ: 120Gb ssd + 500 Гб (12 шт.)
7	206-4 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для самостоятельной работы 30 ПК с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду: ЦП: Intel i5-12400 ОЗУ: 16 Гб ПЗУ: ssd 512 Гб (18 шт. моноблок) ЦП: Intel i7 6700 ОЗУ: 8 Гб ПЗУ: 120Gb ssd + 500 Гб (12 шт.)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Методическое обеспечение дисциплины приведено в приложении к рабочей программе дисциплины приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений"")

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ КАФЕДРЫ — **ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Овечкин Геннадий Владимирович, Заведующий кафедрой ВПМ — **12.10.26** 08:32 (MSK) — Простая подпись

ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ ВЫПУСКАЮЩЕЙ КАФЕДРЫ — **ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Овечкин Геннадий Владимирович, Заведующий кафедрой ВПМ — **12.10.26** 08:33 (MSK) — Простая подпись