МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Кафедра «Вычислительная и прикладная математика»

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений»

Направление подготовки – 09.03.04 Программная инженерия

ОПОП «Программная инженерия систем искусственного интеллекта»

Квалификация (степень) выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная (4 года)

Рязань

1. СПИСОК ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ВОПРОСОВ К ЗАЧЁТУ

1. Эволюция автоматизации и информационных систем. Классификация информационных технологий.
2. Системы поддержки принятия решений (СППР): основные понятия.
3. Архитектура СППР. Компоненты СППР.
4. Итерационный процесс принятия решений.
5. Источники данных для СППР: операционные системы, внешние и внутренние источники.
6. Требования к системам управления данными в СППР.
7. Классификация моделей в СППР: оптимизационные, описательные, детерминистские, стохастические.
8. Стратегические, тактические и оперативные модели в СППР.
9. Интеграция методов искусственного интеллекта в СППР.
10. Обработка нечёткой информации и нечёткий вывод.
11. Биологический прототип нейрона и история искусственных нейронных сетей.
12. Основные архитектуры ИНС: персептроны, сети Кохонена, Хопфилда.
13. Методы обучения нейронных сетей: с учителем, без учителя, с подкреплением.
14. Алгоритм обратного распространения ошибки.
15. Рекомендательные системы: основы и архитектура.
16. Типы рекомендательных систем: коллаборативная фильтрация, контентные, гибридные.
17. Жизненный цикл разработки рекомендательных систем.
18. Коллаборативная фильтрация: user-based и item-based подходы.
19. Проблемы холодного старта и разреженности данных.
20. Глубокое обучение в рекомендательных системах.
21. Нейросетевые модели для генерации рекомендаций.
22. Использование автоэнкодеров и рекуррентных сетей в рекомендательных системах.
23. Метрики качества рекомендательных систем: точность, полнота, F-мера, ROC-AUC, NDCG.
24. A/B-тестирование и пользовательские исследования.
25. Специализированные метрики для мультиагентных систем: оценка кооперации, метрики сходимости.
26. Инженерия данных для рекомендательных систем: сбор, очистка, преобразование данных.
27. Feature engineering и работа с разреженными данными.
28. Многоагентные системы в СППР: принципы построения, взаимодействие агентов.
29. Классические мультиагентные алгоритмы: PSO, ACO. Обучение с подкреплением (MARL).
30. Этические аспекты и риски применения ИИ.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ И ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№	Тема лабораторной работы	Кол-во часов
1	Введение в интеллектуальные информационные технологии. Классификация ИТ	2
2	Системы поддержки принятия решений (СППР): основные понятия и архитектура	2
3	Базы данных и управление данными в СППР	2
4	Моделирование в СППР: типы и методы	2
5	Интеллектуальные компоненты в СППР (нечёткая логика)	2
6	Нейросетевые технологии в СППР	2
7	Коллаборативная фильтрация (user-based и item-based)	2
8	Оценка качества рекомендательных систем и СППР	2
Итого		**16**

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Самостоятельная работа как вид учебной работы может использоваться на лабораторных занятиях, а также иметь самостоятельное значение – внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся – при подготовке к лабораторным работам, при подготовке к зачёту и выполнению курсовой работы.

Самостоятельная работа включает в себя следующие этапы:

- изучение теоретического материала (работа над конспектом лекции);
- самостоятельное изучение дополнительных информационных ресурсов (доработка конспекта лекции);
- выполнение заданий текущего контроля успеваемости (подготовка к лабораторным работам);
- выполнение курсовой работы;
- итоговая аттестация по дисциплине (подготовка к зачёту).

При подготовке к лабораторным работам необходимо:

1. Изучить конспект лекций и методические указания к данной работе.
2. Ознакомиться с рекомендуемой основной и дополнительной литературой.
3. Выполнить индивидуальное задание.
4. Оформить отчёт в соответствии с требованиями кафедры.
5. Защитить работу, ответив на вопросы преподавателя.

Важным этапом является защита лабораторной работы. В процессе защиты студент отвечает на вопросы преподавателя, касающиеся теоретического материала, относящегося к данной работе, и проекта, реализующего её задание, комментирует полученные результаты. При подготовке к защите рекомендуется ознакомиться со списком вопросов по изучаемой теме и попытаться самостоятельно на них ответить, используя конспект лекций и рекомендуемую литературу.

Выполнение курсовой работы. Курсовая работа выполняется в течение семестра. Тематика курсовых работ связана с проектированием и реализацией интеллектуальной системы анализа данных с рекомендательными механизмами (на основе кейсов индустриальных партнёров). Методические указания по выполнению курсовых работ приведены в документе Л3.2.

4. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПЛАНИРОВАНИЮ И ОРГАНИЗАЦИИ ВРЕМЕНИ, НЕОБХОДИМОГО ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ОПИСАНИЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ ДЕЙСТВИЙ СТУДЕНТА («СЦЕНАРИЙ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ»)

Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины.

Для освоения лекционного материала следует: изучить конспект лекции в тот же день, после лекции: 10–15 минут, повторно прочитать конспект лекции за день перед следующей лекцией: 10–15 минут. Также следует изучить теоретический лекционный материал по рекомендуемому учебнику/учебному пособию: 1 час в неделю.

Следует максимально использовать лекционное время для изучения дисциплины, понимания лекционного материала и написания конспекта лекций. В процессе лекционного занятия студент должен уметь выделять важные моменты и основные

положения. При написании конспекта лекций следует придерживаться следующих правил и рекомендаций:

1. При ведении конспекта рекомендуется структурировать материал по разделам, главам, темам. Вести нумерацию формул. Выделять по каждой теме постановку задачи, основные положения, выводы. Кратко записывать те пояснения лектора, которые показались особенно важными. Это позволит при подготовке к сдаче зачёта не запутаться в структуре лекционного материала.
2. Лекционный материал следует записывать в конспект лишь после того, как излагаемый лектором тезис будет вами дослушан до конца и понят.
3. При конспектировании следует отмечать непонятные на данном этапе положения, доказательства и пр.
4. Рекомендуется по каждой теме выразить своё мнение, комментарий, вывод.

Доработка конспекта лекции с применением учебника, методической литературы, дополнительной литературы, интернет-ресурсов: этот вид самостоятельной работы студентов особенно важен в том случае, когда одну и ту же задачу можно решать различными способами, а на лекции изложен только один из них. Кроме того, рабочая программа предполагает рассмотрение некоторых относительно несложных тем только во время самостоятельных занятий, без чтения лектором.

Подготовка к лабораторным работам состоит в теоретической подготовке (изучение конспекта лекций, методических указаний к данной работе и дополнительной литературы) и выполнении индивидуального задания. Выполнение каждой из запланированных работ заканчивается предоставлением отчёта. Требования к форме и содержанию отчёта приведены в методических указаниях к лабораторным работам или определяются преподавателем на первом занятии. Допускаясь к лабораторной работе, каждый студент должен представить преподавателю «заготовку» отчёта, содержащую: оформленный титульный лист, цель работы, задание, проект решения, полученные результаты, выводы.

Подготовка к сдаче зачёта.

Зачёт – форма промежуточной проверки знаний, умений, навыков, степени освоения дисциплины. Главная задача зачёта состоит в том, чтобы у студента по окончании изучения данной дисциплины сформировались определённое представление об общем содержании дисциплины, определённые теоретические знания и практические навыки, определённый кругозор. Готовясь к зачёту, студент приводит в систему знания, полученные на лекциях, на лабораторных занятиях, разбирается в том, что осталось непонятным, и тогда изучаемая им дисциплина может быть воспринята в полном объёме с присущей ей строгостью и логичностью, её практической направленностью.

Зачёт даёт возможность преподавателю определить теоретические знания студента и его практические навыки при решении определённых прикладных задач. Оцениваются: понимание и степень усвоения теоретического материала; степень знакомства с основной и дополнительной литературой, а также с современными

публикациями; умение применить теорию к практике, решать определённые практические задачи данной предметной области, правильно проводить расчёты и т. д.; знакомство с историей данной науки; логика, структура и стиль ответа, умение защищать выдвигаемые положения.

Планируйте подготовку к зачёту, учитывая сразу несколько факторов: неоднородность в сложности учебного материала и степени его проработки в ходе обучения, свои индивидуальные способности. Рекомендуется делать перерывы в занятиях через каждые 50–60 минут на 10 минут. После 3–4 часов занятий следует сделать часовой перерыв. Чрезмерное утомление приведёт к снижению тонуса интеллектуальной деятельности. Целесообразно разделять весь рабочий день на три рабочих периода – с утра до обеда, с обеда до ужина и с ужина до сна. Каждый рабочий период дня должен заканчиваться отдыхом не менее 1 часа. Работая в сессионном режиме, студент имеет возможность увеличить время занятий с 10 (как требовалось в семестре) до 12 часов в сутки.

Подготовку к зачёту следует начинать с общего планирования своей деятельности. С определения объёма материала, подлежащего проработке, необходимо внимательно сверить конспекты с программой дисциплины, чтобы убедиться, все ли разделы отражены в лекциях, отсутствующие темы изучить по учебнику. Второй этап предусматривает системное изучение материала по данному предмету с обязательной записью всех выкладок, выводов, формул. На третьем этапе – этапе закрепления – полезно чередовать углублённое повторение особенно сложных вопросов с беглым повторением всего материала.

5. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РАБОТЕ С ЛИТЕРАТУРОЙ

Основная литература, литература для дополнительного чтения и методические указания к лабораторным работам указаны в рабочей программе данной дисциплины и доступны посредством ЭБС.

Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекции и изучению конспекта изучаются и книги по данному предмету. Литературу по дисциплине рекомендуется читать как в бумажном, так и в электронном виде (если отсутствует бумажный аналог). Полезно использовать несколько учебников и пособий по дисциплине. Рекомендуется после изучения очередного параграфа ответить на несколько вопросов по данной теме. Кроме того, полезно мысленно задать себе следующие вопросы (и попробовать ответить на них): «о чём этот параграф?», «какие новые понятия введены, каков их смысл?», «зачем мне это нужно по специальности?».

Рекомендуется самостоятельно изучать материал, который ещё не прочитан на лекции и не применялся на практическом занятии, тогда занятия будут гораздо понятнее. В течение недели рекомендуется выбрать время (1 час) для работы с литературой.

6. БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

6.1. Основная литература

1. Виноградова Е. Ю. Аналитические технологии и системы поддержки принятия решений: учебное пособие. – Екатеринбург: УрГЭУ, 2023. – 69 с. – URL: https://e.lanbook.com/book/366251
2. Довгучиц С. И., Паршин И. О. Системы поддержки принятия решений. Теория принятия решений: учебное пособие. – Москва: РТУ МИРЭА, 2023. – 112 с. – ISBN 978-5-7339-2013-9. – URL: https://e.lanbook.com/book/398141

6.2. Дополнительная литература

1. Парыгин Д. С., Садовникова Н. П. Системы поддержки принятия решений: учебно-методическое пособие. – Волгоград: ВолгГТУ, 2023. – 59 с. – ISBN 978-5-9948-4721-3. – URL: https://e.lanbook.com/book/441572
2. Макшанов А. В., Журавлев А. Е., Тындыкарь Л. Н. Системы поддержки принятия решений: учебное пособие для вузов. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 108 с. – ISBN 978-5-8114-5344-3. – URL: https://e.lanbook.com/book/147135

6.3. Методические разработки

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. – URL: https://e.lanbook.com/book/265739
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 с. – URL: https://elib.rsreu.ru/ebs/download/4135

6.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Официальный интернет-портал РГРТУ.
2. Образовательный портал РГРТУ.
3. Электронная библиотека РГРТУ.
4. Электронно-библиотечная система IPRbooks: https://www.iprbookshop.ru/
5. Электронно-библиотечная система «Лань»: http://e.lanbook.com

6.5. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

Наименование	Описание
OpenOffice	Свободное ПО

Информационные справочные системы:

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