

МИНОБРНАУКИ РОССИИ



Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
«Российский государственный гуманитарный университет»
(ФГАОУ ВО «РГУ»)

ОТДЕЛЕНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ В ГУМАНИТАРНОЙ СФЕРЕ
Учебно-научный центр интеллектуальной робототехники

Теория сходства в интеллектуальных системах

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

45.03.04 Интеллектуальные системы в гуманитарной сфере

Разработка и программирование интеллектуальных систем в гуманитарной сфере

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения очная

РПД адаптирована для лиц
с ограниченными возможностями
здоровья и инвалидов

Москва 2025

Теория сходства в интеллектуальных системах
Рабочая программа дисциплины

Составитель:

Кандидат физико-математических наук, доцент Е. А. Ефимова

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания кафедры МЛиИС

№ 3 от 10.12.2024

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Пояснительная записка

1.1 Цель и задачи дисциплины

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

2. Структура дисциплины

3. Содержание дисциплины (модуля)

4. Образовательные технологии

5. Оценка планируемых результатов обучения

5.1. Система оценивания

5.2. Критерии выставления оценок

5.3. Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Список источников и литературы

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

8. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

9. Методические материалы

9.1. Планы семинарских занятий

Приложения

Приложение 1. Аннотация дисциплины

Приложение 2. Лист изменений

1. Пояснительная записка

1.1. Цель и задачи дисциплины «Теория сходимости в интеллектуальных системах»

Цель дисциплины — усвоение студентами основных идей алгебраической теории решеток, лежащих в основе интеллектуального анализа данных на основе операции сходимости.

Задачи дисциплины: изложение основных понятий теории решеток: анализ формальных понятий, дистрибутивные и модулярные решетки, фактор-решетки и конгруэнции решеток.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Формируемые компетенции, соотнесённые с планируемыми результатами обучения по дисциплине:

| Коды компетенций | Содержание компетенций | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине |
|---|---|---|
| ПК-7. Способен к участию в разработке архитектур информационных и интеллектуальных систем | ПК-7.1. Знает способы представления архитектуры информационных и интеллектуальных систем и примеры типичных архитектур информационных и интеллектуальных систем; ПК-7.2. Умеет применять CASE-технологии для разработки и наглядного представления архитектуры информационных и интеллектуальных систем; ПК-7.3. Имеет практический опыт участия в разработке архитектуры интеллектуальных и информационных систем. | Знать: основные понятия алгебраической теории решеток Уметь: описывать сложно-структурированные объекты с помощью битовых строк. Владеть: простейшими навыками анализа решеток сходимости. |

1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теория сходимости в интеллектуальных системах» относится к вариативной части Б1.В.ДВ.04 блока дисциплин учебного плана.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и владения, сформированные в ходе изучения следующих дисциплин и прохождения практик: *алгебра, алгебраические методы в информатике, теория алгоритмов.*

В результате освоения дисциплины формируются знания, умения и владения, необходимые для изучения следующих дисциплин и прохождения практик: *преддипломная практика, методология разработки интеллектуальных систем.*

2. Структура дисциплины

Структура дисциплины для очной формы обучения

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 42 ч., самостоятельная работа обучающихся 66 ч.

3. Содержание дисциплины¹

| № | Наименование раздела дисциплины | Содержание |
|---|---------------------------------|--|
| 1 | Основы теории решеток | Бинарные отношения. Свойства бинарных отношений. Отношения эквивалентности. Отношения порядка. Бинарные операции. Нижние полурешетки. Индуцированный порядок. Решетки |
| 2 | Теоремы представления | Анализ формальных понятий. Поляры. Теорема Вилле. Булевы алгебры и теорема Стоуна. Модулярные и дистрибутивные решетки. Представление конечных дистрибутивных решеток. |
| 3 | Конгруэнции и фактор-решетки | Конгруэнции. Теорема о гомоморфизмах. Фактор-решетки. Теорема о конгруенциях в решетке. Решетка конгруенций решетки. |

¹ Содержание дисциплины (*модуля*) должно состоять из разделов, соответствующих структуре дисциплины, подразделов и отдельных тем с той степенью подробности, которая, по мнению автора, оптимально способствуют достижению цели и реализации поставленных задач.

Содержание дисциплины (*модуля*) может быть представлено в текстовой или в табличной форме

4. Образовательные технологии

Образовательные технологии

| № п/п | Наименование раздела | Виды учебных занятий | Образовательные технологии |
|--------------|-------------------------------------|--|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. | Основы теории решеток | <p>Лекция 1. Основы теории решеток</p> <p>Семинар 1. Свойства бинарных отношений. Отношения эквивалентности и порядка</p> <p>Семинар 2. Примеры нижних полурешеток и решеток</p> <p>Самостоятельная работа</p> | <p>Лекция с использованием авторских конспектов</p> <p>Разбор решения задач</p> <p>Консультирование посредством электронной почты</p> |
| 2. | Теоремы представления | <p>Лекция 2. Анализ формальных понятий. Теорема Вилле.</p> <p>Лекция 3. Теорема Стоуна. Представления конечных дистрибутивных решеток.</p> <p>Семинар 3. Анализ формальных понятий</p> <p>Семинар 4. Дистрибутивные и модулярные решетки</p> <p>Семинар 5. Представления конечных решеток битовыми строками.</p> <p>Контрольная работа</p> <p>Самостоятельная работа</p> | <p>Лекции с использованием авторских конспектов</p> <p>Разбор решения задач</p> <p>Контрольная работа</p> <p>Консультирование посредством электронной почты</p> |
| 3. | Конгруэнции и фактор-решетки | <p>Лекция 4. Фактор-решетки. Теорема о конгруэнциях в решетке.</p> <p>Лекция 5. Решетка конгруэнций решетки.</p> <p>Семинар 6. Конгруэнции в решетках. Фактор-решетки</p> <p>Семинар 7. Объединение конгруэнций решетки</p> <p>Контрольная работа</p> | <p>Лекции с использованием авторских конспектов</p> <p>Разбор решения задач</p> |

| | | | |
|--|--|-------------------------------|--|
| | | <i>Самостоятельная работа</i> | <i>Контрольная работа</i> <i>Консультирование</i> <i>посредством</i> <i>электронной почты</i> |
|--|--|-------------------------------|--|

5. Оценка планируемых результатов обучения

5.1. Система оценивания²

Система оценивания может быть представлена как в текстовой, так и в табличной форме.

Например:

| Форма контроля | Макс. количество баллов | |
|--|-------------------------|-------------------|
| | За одну работу | Всего |
| Текущий контроль: | | |
| - контрольная работа (тема 1-2) | 30 баллов | 30 баллов |
| - контрольная работа (темы 2-3) | 30 баллов | 30 баллов |
| Промежуточная аттестация зачет | | 40 баллов |
| Итого за семестр (дисциплину) зачёт | | 100 баллов |

Полученный совокупный результат конвертируется в традиционную шкалу оценок и в шкалу оценок Европейской системы переноса и накопления кредитов (European Credit Transfer System; далее – ECTS) в соответствии с таблицей:

| 100-балльная шкала | Традиционная шкала | | Шкала ECTS |
|--------------------|---------------------|------------|------------|
| 95 – 100 | отлично | зачтено | A |
| 83 – 94 | | | B |
| 68 – 82 | хорошо | | C |
| 56 – 67 | удовлетворительно | | D |
| 50 – 55 | | | E |
| 20 – 49 | неудовлетворительно | не зачтено | FX |
| 0 – 19 | | | F |

²

Система оценивания выстраивается в соответствии с учебным планом, где определены формы промежуточной аттестации (зачёт/зачёт с оценкой/экзамен), и структурой дисциплины, где определены формы текущего контроля. Указывается распределение баллов по формам текущего контроля и промежуточной аттестации, сроки отчётности.

5.2. Критерии выставления оценки по дисциплине³

| Баллы/ Шкала ECTS | Оценка по дисциплине | Критерии оценки результатов обучения по дисциплине |
|-------------------------|--|---|
| 100-83/ А,В | «отлично»/ «зачтено (отлично)»/ «зачтено» | <p>Выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил теоретический и практический материал, может продемонстрировать это на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет увязывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения.</p> <p>Свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «высокий».</p> |
| 82-68/ С | «хорошо»/ «зачтено (хорошо)»/ «зачтено» | <p>Выставляется обучающемуся, если он знает теоретический и практический материал, грамотно и по существу излагает его на занятиях и в ходе промежуточной аттестации, не допуская существенных неточностей.</p> <p>Обучающийся правильно применяет теоретические положения при решении практических задач профессиональной направленности разного уровня сложности, владеет необходимыми для этого навыками и приёмами.</p> <p>Достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «хороший».</p> |
| 67-50/ D,Е | «удовлетвори- тельно»/ «зачтено (удовлетвори- тельно)»/ «зачтено» | <p>Выставляется обучающемуся, если он знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает отдельные ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся испытывает определённые затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, владеет необходимыми для этого базовыми навыками и приёмами.</p> |

³ Могут уточняться и дополняться в соответствии со спецификой дисциплины, установленных форм контроля, применяемых технологий обучения и оценивания.

| | | |
|---------------|--------------------------------------|---|
| | | <p>Демонстрирует достаточный уровень знания учебной литературы по дисциплине.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «достаточный».</p> |
| 49-0/ F,FX | «неудовлетворительно»/ не зачтено | <p>Выставляется обучающемуся, если он не знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами.</p> <p>Демонстрирует фрагментарные знания учебной литературы по дисциплине.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции на уровне «достаточный», закреплённые за дисциплиной, не сформированы.</p> |

5.3. Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)⁴

Задачи для промежуточных контрольных по темам 1 и 2-3 и для зачета выдаются (по вариантам) перед проведением текущего контроля (и здесь не будут приведены во избежание их решения до проведения аттестации, возможно, репетиторами).

Контрольная работа 1

1. Вычислить понятия контекста и нарисовать решетку

| | a_1 | a_2 | a_3 | a_4 | a_5 |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| o_1 | | + | + | | |
| o_2 | + | | | + | |
| o_3 | | + | | + | + |
| o_4 | | + | + | + | + |

2. Проверить модулярность и дистрибутивность решетки из задачи 1

Контрольная работа 2

- Нарисовать решетку идеалов $O(N_{5, \leq})$
- Найти неразложимые элементы $N_5 \otimes M_3$ выписать таблицу кодирования битовыми строками

⁴

Приводятся примеры оценочных средств в соответствии со структурой дисциплины и системой контроля: варианты тестов, тематика письменных работ, примеры экзаменационных билетов, типовые задачи, кейсы и т.п. Оценочными средствами должны быть обеспечены все формы текущего контроля и промежуточной аттестации. Они должны быть ориентированы не только на проверку сформированности знаний, но также умений и владений.

1 Контрольные вопросы к зачету

1. Бинарные отношения. Свойства бинарных отношений.
2. Отношения эквивалентности.
3. Отношения порядка.
4. Бинарные операции. Нижние полурешетки.
5. Индуцированный порядок. Решетки
6. Анализ формальных понятий. Поляры.
7. Теорема Вилле.
8. Булевы алгебры и теорема Стоуна.
9. Модулярные и дистрибутивные решетки.
10. Представление конечных дистрибутивных решеток.
11. Конгруэнции. Теорема о гомоморфизмах.
12. Фактор-решетки.
13. Теорема о конгруенциях в решетке.
14. Решетка конгруенций решетки.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Список источников и литературы

Источники

основные

1. конспекты лекций к.ф.-м.н., доц. Д.В.Виноградова (высылаются на электронную почту и раздаются в напечатанном виде студентам перед лекциями)

дополнительные

1. материалы в сети Интернет (находятся студентами самостоятельно)

Литература

основная

1. В.А. Davey, Н.А. Priestley. Introduction to Lattices and Order. Cambridge University Press, 2002.

6.2 Перечень БД и ИСС

| №п /п | Наименование |
|----------|--|
| 1 | Международные реферативные наукометрические БД, доступные в рамках национальной подписки в 2023 г. Web of Science Scopus |
| 2 | Профессиональные полнотекстовые БД, доступные в рамках национальной подписки в 2023 г. Журналы Cambridge University Press ProQuest Dissertation & Theses Global SAGE Journals Журналы Taylor and Francis |
| 3 | Профессиональные полнотекстовые БД JSTOR Издания по общественным и гуманитарным наукам Электронная библиотека Grebennikon.ru |
| 4 | Компьютерные справочные правовые системы Консультант Плюс, |

| | |
|--|--------|
| | Гарант |
|--|--------|

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины указывается необходимое для обучения лицензионное программное обеспечение, оборудование, демонстрационные приборы, мультимедийные средства, учебные фильмы, тренажеры, карты, плакаты, наглядные пособия; требования к аудиториям – компьютерные классы, академические или специально оборудованные аудитории и лаборатории, наличие доски и т.д.

необходима аудитория с хорошими досками

1. Перечень ПО

| №п /п | Наименование ПО | Производитель | Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое) |
|-------|-----------------------------|------------------|---|
| 1 | Adobe Master Collection CS4 | Adobe | лицензионное |
| 2 | ОС «Альт Образование» 8 | ООО «Базальт СПО | лицензионное |
| 3 | Windows 10 Pro | Microsoft | лицензионное |
| 4 | Kaspersky Endpoint Security | Kaspersky | лицензионное |
| 5 | Microsoft Office 2016 | Microsoft | лицензионное |

8. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

- для глухих и слабослышащих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
 - письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
 - зачёт проводится в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.
- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
 - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
 - зачёт проводится в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом,

или могут использоваться собственные технические средства.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- для глухих и слабослышащих:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа.
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа;
 - в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

- для глухих и слабослышащих:
 - автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;
 - акустический усилитель и колонки;
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1;
 - компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

9. Методические материалы⁵

9.1. Планы *практических* занятий⁶

Тема 1. (4 ч.) Основы теории решеток

Цель занятий: усвоить основы алгебраической теории решеток.

Форма проведения – обсуждение, решение задач.

Вопросы для обсуждения:

Чем отличаются отношение сходства от операции сходства?

Что такое нижняя полурешетка?

Как задается частичный порядок?

Как превратить нижнюю полурешетку в решетку?

Контрольные вопросы:

- Бинарные отношения.
- Свойства бинарных отношений.
- Отношения эквивалентности.
- Отношения порядка.
- Бинарные операции.
- Нижние полурешетки.
- Индукцированный порядок.

⁵ Методические материалы по дисциплине могут входить в состав рабочей программы, либо разрабатываться отдельным документом.

⁶ План занятий строится в соответствии со структурой дисциплины (п.2). Разделы плана включают: название темы, количество часов, форму проведения занятия, его содержание (вопросы для обсуждения, задания, контрольные вопросы, кейсы и т.п.), список литературы. При необходимости, планы практических и лабораторных занятий могут содержать указания по выполнению заданий и требования к материально-техническому обеспечению занятия.

Решетки

Список источников и литературы:

Литература

основная

2. В.А. Davey, Н.А. Priestley. Introduction to Lattices and Order. Cambridge University Press, 2002.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

<https://wikipedia.org>

Материально-техническое обеспечение занятия: доска, видеопроектор, ноутбук.

Тема 2. (6 ч.) Теоремы представления

Цель занятий: изучить специальные классы решеток и их представления.

Форма проведения – обсуждение, решение задач.

Вопросы для обсуждения:

Как устроены конечные булевы алгебры?

Что такое дистрибутивные и модулярные решетки?

Как представить дистрибутивную решетку подмножествами?

Как представить произвольную решетку битовыми строками?

Контрольные вопросы:

Анализ формальных понятий.

Поляры.

Теорема Вилле.

Булевы алгебры и теорема Стоуна.

Модулярные и дистрибутивные решетки.

Представление конечных дистрибутивных решеток.

Список источников и литературы:

Литература

основная

3. В.А. Davey, Н.А. Priestley. Introduction to Lattices and Order. Cambridge University Press, 2002.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

<https://wikipedia.org>

Материально-техническое обеспечение занятия: доска, видеопроектор, ноутбук.

Тема 3. (4 ч.) Конгруэнции и фактор-решетки

Цель занятий: усвоить технику снижения сложности через факторизацию решеток.

Форма проведения – обсуждение, решение задач.

Вопросы для обсуждения:

Что такое когруенция?

Как устроен гомоморфизм?

Что такое фактор-решетка?

Почему решетка конгруенций решетки дистрибутивна?

Контрольные вопросы:

Конгруэнции.

Теорема о гомоморфизмах.

Фактор-решетки.

Свойства конгруенции в решетке.

Решетка конгруенций решетки.

Список источников и литературы:

Литература

основная

4. В.А. Davey, Н.А. Priestley. Introduction to Lattices and Order. Cambridge University Press, 2002.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

<https://wikipedia.org>

Материально-техническое обеспечение занятия: доска, видеопроектор, ноутбук.

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Теория сходимости в интеллектуальных системах» входит в состав вариативной части дисциплин Б1.В.ДВ.04 для подготовки бакалавров по направлению подготовки 45.03.04 «Интеллектуальные системы в гуманитарной сфере». Дисциплина реализуется на Отделении интеллектуальных систем в гуманитарной сфере кафедрой Математики, логики и интеллектуальных систем в гуманитарной сфере в 7 семестре.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с применением алгебраической теории решеток для интеллектуального анализа данных.

Цель дисциплины — усвоение студентами основных идей алгебраической теории решеток, лежащих в основе интеллектуального анализа данных на основе операции сходимости.

Задачи дисциплины: изложение основных понятий теории решеток: анализ формальных понятий, дистрибутивные и модулярные решетки, фактор-решетки и конгруэнции решеток.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- основные понятия алгебраической теории решеток

Уметь:

- описывать сложно-структурированные объекты с помощью битовых строк

Владеть:

- простейшими навыками анализа решеток сходимости.

Рабочей программой предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме устных ответов у доски и написания контрольных работ, промежуточная аттестация в форме зачета.