

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»
(ТВГТУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ Смирнов М.А.
«__» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)»

«Дискретная математика для систем искусственного интеллекта»

Направление подготовки бакалавров - 09.03.04 Программная инженерия

Направленность (профиль) - Разработка систем искусственного интеллекта

Типы задач профессиональной деятельности – производственно –
технологический.

Форма обучения – очная.

Факультет информационных технологий Кафедра
«Программное обеспечение».

Тверь 20__

Рабочая программа дисциплины соответствует ОХОП подготовки бакалавров в части требований к результатам обучения по дисциплине и учебному плану.

Разработчик программы

А.Л. Калабин

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ПО

«___» _____ 20__ г., протокол №__

Заведующий кафедрой

А.Л. Калабин

Согласовано

Начальник учебно-методического
отдела УМУ

Е.Э.Наумова

Начальник отдела

комплектования

зональной научной библиотеки

О.Ф. Жмыхова

1.Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины «Дискретная математика для систем искусственного интеллекта» является формирование у обучающихся целостных знаний и навыков в области дискретной математики, необходимых для анализа и разработки алгоритмов и методов искусственного интеллекта, а также для решения задач, связанных с обработкой и анализом дискретных данных.

Задачами дисциплины являются:

- Освоение базовых понятий и методов дискретной математики, применимых в задачах искусственного интеллекта.
- Приобретение навыков анализа и моделирования дискретных структур и алгоритмов, широко используемых в областях анализа данных, машинного обучения и искусственного интеллекта.
- Овладение методами решения задач комбинаторики, теории графов, булевой алгебры и логики, составляющих основу многих современных алгоритмов.
- Развитие навыков работы с логическими выражениями, предикатами и кванторами, важными для формализации и анализа задач искусственного интеллекта.
- Изучение методов доказательства теорем и аргументации в математике, что важно для обоснования правильности алгоритмов и выводов.
- Формирование навыков применения методов дискретной математики для анализа данных и построения интеллектуальных систем.

2.Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Дискретная математика для систем искусственного интеллекта» включена в обязательную часть блоков 1 образовательной программы высшего образования (ОП ВО) и служит базой для подготовки бакалавров по направлению 09.03.04 «Программная инженерия» в области анализа и разработки алгоритмов искусственного интеллекта.

Знания и навыки, приобретённые студентами в рамках данной дисциплины, образуют фундамент для дальнейшего изучения таких профильных курсов, как «Алгоритмы и структуры данных», «Методы и алгоритмы машинного обучения», «Искусственный интеллект»,

«Проектирование интеллектуальных систем», а также дисциплин, связанных с анализом данных и созданием интеллектуальных программных комплексов.

Дисциплина занимает ключевое положение в формировании профессионально значимых компетенций, поскольку обеспечивает прочные теоретико-математические основания для будущего специалиста в области разработки и исследования систем искусственного интеллекта.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

3.1. Планируемые результаты обучения по дисциплине.

Компетенции, закрепленные за дисциплиной в ОХОП:

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.

Индикаторы компетенции, закреплённые за дисциплиной в ОХОП:

ИУК-1.3. Использует системный подход для решения поставленных задач.

ИОПК-1.2. Адаптирует и применяет полученные знания математических и естественнонаучных дисциплин для освоения новых методов решения задач компьютерного программирования и моделирования с использованием универсальных языков, программных оболочек приложений, инструментальных средств программирования, включающих модули по созданию компьютерного искусственного интеллекта.

ИОПК-1.3. Разрабатывает математические модели и проводит их анализ при решении задач в области применения искусственного интеллекта.

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

З1: Основные понятия и методы дискретной математики, лежащие в основе анализа и разработки алгоритмов искусственного интеллекта (графы, логические выражения, множества, комбинаторика).

З2: Принципы построения и анализа дискретных структур, используемые в задачах машинного обучения и анализа данных (логика, теория графов, комбинаторика, алгебраические структуры).

33:Методы решения типичных задач дискретной математики (перечисление, поиск, сортировка, комбинаторные алгоритмы, алгоритмы на графах).

34:Границы применимости методов дискретной математики в задачах искусственного интеллекта и анализа данных, ограничения и преимущества различных подходов.

Уметь:

У1:Формулировать и решать задачи, возникающие в контексте искусственного интеллекта, используя методы дискретной математики (например, задачи поиска маршрутов, перебора вариантов, планирования).

У2:Применять логические и комбинаторные методы для анализа и обработки данных, построения моделей и оценки их качества.

У3:Интерпретировать результаты применения дискретных методов и делать выводы относительно поведения моделей и их пригодности для практических задач.

У4:Пользоваться специализированными программными средствами и языками программирования (например, Python, MATLAB) для реализации и тестирования алгоритмов дискретной математики.

3.2 Технологии, обеспечивающие формирование компетенций.

Проведение лекционных занятий, выполнение лабораторных работ, самостоятельная работа под руководством преподавателя, выполнение курсовой работы.

4.Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы. Таблица 1.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зачетные единицы	Академические часы
Общая трудоемкость дисциплины	2	72
Аудиторные занятия (всего)		60
В том числе:		
Лекции		30
Практические занятия (ПЗ)		не предусмотрены
Лабораторные работы (ЛР)		30
Самостоятельная работа(всего)		12

В том числе:		
Курсовая работа		30
Курсовой проект		не предусмотрен
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Реферат		не предусмотрен
Другие виды самостоятельной работы: - подготовка к защите лабораторных работ		12
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (экзамен)		не предусмотрен
Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)		0

5. Структура и содержание дисциплины.

5.1. Структура дисциплины.

Таблица 2. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы.

№	Наименование модуля	Труд-ть часы	Лекции	Практич. занятия	Лаб. работы	Сам. работа
1	Основы дискретной математики	24	12	-	6	4
2	Графы и алгоритмы на графах	24	12	-	6	4
3	Булева алгебра и логические конструкции	24	6	-	18	4
Итого часов		72	30	-	30	12

5.2. Содержание дисциплины.

МОДУЛЬ 1. «Основы дискретной математики»

Первый модуль направлен на изучение базовых понятий и методов дискретной математики, служащих фундаментом для последующего изучения дисциплины. Студенты познакомятся с общими принципами работы с конечными множествами, отношениями и отображениями, а также узнают

основы логики высказываний и предикатов. Основное внимание уделяется элементам комбинаторики, которые играют важную роль в задачах анализа данных и машинного обучения.

МОДУЛЬ 2. «Графы и алгоритмы на графах»

Второй модуль посвящён изучению теории графов и основных алгоритмов, работающих с графами. Студенты освоят такие понятия, как вершины, рёбра, маршруты, циклы, деревья, взвешенные графы. Особое внимание уделяется поиску кратчайшего пути, покрытию графов, алгоритмам поиска компонент связности и минимальным остовным деревьям. Материал второго модуля важен для понимания алгоритмов поиска и принятия решений в системах искусственного интеллекта.

МОДУЛЬ 3. «Булева алгебра и логические конструкции»

Третий модуль рассматривает основы булевой алгебры и логики, играющей центральную роль в программировании и разработке интеллектуальных систем. В рамках модуля студенты изучат законы булевой алгебры, методы минимизации логических формул, булеву арифметику и двоичные коды. Особое внимание уделяется логическому выводу, импликациям и эквивалентности, а также принципу полной индукции и правилам доказательств. Данный модуль обеспечивает фундамент для правильного построения логических цепочек и логического программирования.

5.3. Лабораторные работы

Таблица 3. Лабораторные работы и их трудоемкость

Порядковый номер модуля. Цели лабораторных работ	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость в часах
Модуль 1. Цель: освоение основ дискретной математики	Изучение основ комбинаторики и работы с множествами	3
	Работа с логическими выражениями и законами де Моргана	3
Модуль 2. Цель: изучение методов и алгоритмов нечёткой логики	Реализация алгоритма поиска кратчайшего пути (Dijkstra)	3
	Нахождение минимального	3

	остовного дерева (Kruskal)	
Модуль 3. Цель: применение методов нечёткой логики в задачах принятия решений	Минимизация логических функций с помощью карт Карно	9
	Реализация булевых функций в программах на Python	9
Всего:		30

5.4. Практические занятия.

Учебным планом практические занятия не предусмотрены.

6. Самостоятельная работа обучающихся и текущий контроль успеваемости.

6.1. Цели самостоятельной работы

Самостоятельная работа направлена на:

- Углублённое изучение теоретических аспектов дискретной математики, необходимых для понимания и разработки алгоритмов искусственного интеллекта.
- Закрепление знаний и навыков, полученных на лекциях и лабораторных занятиях, посредством самостоятельного решения задач и исследования примеров.
- Освоение методов анализа и синтеза дискретных структур и алгоритмов, широко используемых в задачах анализа данных и машинного обучения.
- Развитие навыков самостоятельного решения задач, связанных с дискретными структурами и методами анализа данных.
- Формирование способности критически оценивать различные методы и находить оптимальные пути решения задач, применяя знания дискретной математики.

6.2. Организация и содержание самостоятельной работы

Самостоятельная работа организована следующим образом:

- **Изучение рекомендованной литературы:** углублённое прочтение учебников, научных публикаций и справочной документации по ключевым вопросам дисциплины.
- **Решение задач и разбор примеров:** закрепление теоретических знаний путём самостоятельного выполнения задач и примеров, иллюстрирующих применение методов нечёткой логики.
- **Повторение и дополнение материалов лекций и лабораторных занятий:** дополнительный просмотр записей лекций, детализированное конспектирование ключевых моментов.
- **Подготовительные мероприятия к лабораторным занятиям:** ознакомление с новым материалом и инструментами, которые предстоит исследовать в ходе лабораторных занятий.
- **Рефераты и индивидуальные задания:** самостоятельное исследование избранных вопросов, подготовка письменных докладов и отчётов по заданиям преподавателя.

Таблица 4. Темы рефератов

№ п/п	Модули	Возможная тематика самостоятельной реферативной работы
1.	Модуль 1	История развития дискретной математики
		Основные понятия и методы дискретной математики
		Значение дискретной математики в задачах искусственного интеллекта
2.	Модуль 2	Теория графов и её применение в анализе данных и задачах машинного обучения
		Алгоритмы поиска кратчайших путей и их роль в системах искусственного интеллекта
		Применение методов дискретной математики в криптографии и защите информации
3.	Модуль 3	Логические методы и их влияние на проектирование алгоритмов и систем искусственного интеллекта
		Булева алгебра и её роль в задачах анализа данных и принятия решений
		Современные тенденции и перспективные направления развития дискретной математики в области ИИ

Итоговая оценка за выполненные рефераты выставляется исходя из содержания и глубины раскрытия темы, полноты приведённой информации, а также уровня владения материалом, продемонстрированного на защите

реферата перед преподавателем. Защита рефератов проходит в форме публичного выступления с подготовленным докладом и последующими комментариями преподавателя.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

7.1. Основная литература

1. Асанов, М.О. Дискретная математика: графы, матроиды, алгоритмы : учебное пособие / М.О. Асанов, В.А. Баранский, В.В. Расин. - 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2024. - 363 с. : ил. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения 03.06.2024. - ЭБС Лань. - ISBN 978-5-507-47699-2. - URL: <https://e.lanbook.com/book/407519> . - (ID=159978-0)
2. Горбатов, В.А. Основы дискретной математики : учеб. пособие для вузов / В.А. Горбатов. - М. : Высшая школа, 1986. - 311 с. - Текст : непосредственный. - 1 р. - (ID=85378-70)
3. Шевелев, Ю.П. Дискретная математика : учебное пособие / Ю.П. Шевелев. - 5-е изд., стер. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2024. - 592 с. : ил. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 01.04.2024. - ЭБС Лань. - ISBN 978-5-507-49681-5. - URL: <https://e.lanbook.com/book/399194> . - (ID=159458-0)
4. Шевелев, Ю.П. Сборник задач по дискретной математике (для практических занятий в группах) : учеб. пособие для вузов по направлению подготовки бакалавров 010400.62 "Прикладная математика и информатика" / Ю.П. Шевелев, Л.А. Писаренко, М.Ю. Шевелев. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2013. - 253 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Текст : непосредственный. - ISBN 97805-8114-1359-1 : 588 р. 60 к. - (ID=95871-6)
5. Копылов В.И. Курс дискретной математики : учеб. пособие для физико-мат. факультетов пед. и техн. вузов / В.И. Копылов. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2011. - 206 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-8114-1218-1 : 551 р. 10 к. - (ID=90307-5)
6. Битюцкий, В.П. Основы дискретной математики : учеб. пособие. Ч. 1 / В.П. Битюцкий, С.С. Соколов; Уральский государственный технический университет ; ред. Н.В. Закурдаев. - Екатеринбург : Уральский государственный технический университет, 2005. - Текст : электронный. - Внешний сервер. - URL:

7.2. Дополнительная литература

1. Иванов, Б.Н. Дискретная математика. Алгоритмы и программы. Расширенный курс : учебное пособие для вузов / Б.Н. Иванов. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2023. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 01.11.2023. - ЭБС Лань. - ISBN 978-5-507-45685-7. - URL: <https://e.lanbook.com/book/356132> . - (ID=157285-0)
2. Иванов, Б. Н. Дискретная математика и теория графов : учебник для вузов / Б. Н. Иванов. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 177 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14470-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/567929> (дата обращения: 18.12.2025). - (ID=146430-0)
3. Бабичева, И.В. Дискретная математика. Контролирующие материалы к тестированию : учеб. пособие для техн. вузов / И.В. Бабичева. - 2-е изд. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 12.08.2022. - ЭБС Лань. - ISBN 978-5-8114-1456-7. - URL: <https://e.lanbook.com/book/211331> . - (ID=111536-0)
4. Пак, В. Г. Дискретная математика: теория множеств и комбинаторный анализ. Сборник задач : учебное пособие для вузов / В. Г. Пак. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 233 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-21516-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/575015> (дата обращения: 18.12.2025). - (ID=111518-0)
5. Дискретная математика: прикладные задачи и сложность алгоритмов : учебник и практикум для вузов / А. Е. Андреев, А. А. Болотов, К. В. Коляда, А. Б. Фролов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 317 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04246-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/563029> (дата обращения: 18.12.2025). - (ID=146428-0)
6. Баврин, И. И. Дискретная математика. Учебник и задачник : для вузов / И. И. Баврин. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 193 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07065-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. —

URL: <https://urait.ru/bcode/560535> (дата обращения: 18.12.2025). - (ID=143887-0)

7.3. Методические материалы

1. Учебно-методический комплекс дисциплины обязательной части Блока 1 "Дискретная математика для систем искусственного интеллекта".
Направление подготовки 09.03.04 Программная инженерия.
Направленность (профиль) - Разработка систем искусственного интеллекта : ФГОС 3++ / Каф. Программное обеспечение ; сост. А.Л. Калабин. - 2025. - (УМК). - Текст : электронный. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/189502> - (ID=189502-0)
2. Богатилов, В.Н. Дискретная математика : учебное пособие / В.Н. Богатилов, В.А. Павлов; Тверской государственный технический университет. - Тверь : ТвГТУ, 2023. - 132 с. - Текст : электронный. - Сервер. - ISBN 978-5-7995-1304-7 : 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/157441> . - (ID=157441-1)

7.4. Программное обеспечение по дисциплине

1. Python (версия 3.x): библиотеки numpy, scipy, networkx и matplotlib для работы с графиками, матрицами и визуализацией данных.
2. MATLAB/Octave: профессиональный инструмент для численных расчётов и визуализации данных.
3. Wolfram Mathematica: универсальный математический пакет для решения задач дискретной математики.
4. Geogebra: бесплатное ПО для иллюстрации геометрических и графовых задач.

7.5. Специализированные базы данных, справочные системы, электронно-библиотечные системы, профессиональные порталы в Интернет.

ЭБС и лицензионные ресурсы ТвГТУ размещены:

1. Ресурсы: <https://lib.tstu.tver.ru/header/obr-res>
2. ЭБ ТвГТУ: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/Web>
3. ЭБС "Лань": <https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС "Университетская библиотека онлайн": <https://biblioclub.ru/>
5. Национальная электронная библиотека: <https://rusneb.ru>
6. ЦОР IPRSmart: <https://www.iprbookshop.ru/>
7. Электронная образовательная платформа "Юрайт": <https://urait.ru/>
8. Научная электронная библиотека eLIBRARY: <https://elibrary.ru/>

9. Информационная система "ТЕХНОРМАТИВ". Конфигурация "МАКСИМУМ" : сетевая версия (годовое обновление) : [нормативно-технические, нормативно-правовые и руководящие документы (ГОСТы, РД, СНИПы и др.]. Диск 1, 2, 3, 4. - М. :Технорматив, 2014. - (Документация для профессионалов). - CD. - Текст : электронный. - 119600 р. – (105501-1)
- 10.База данных учебно-методических комплексов: <https://lib.tstu.tver.ru/header/umk.html>

УМК размещен:

<https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/189502>

8. Материально-техническое обеспечение

При изучении дисциплины «Дискретная математика для систем искусственного интеллекта» созданы оптимальные условия для качественной подготовки студентов благодаря современному техническому оснащению и организационным мерам:

- Компьютерные лаборатории и аудитории оснащены современной техникой: персональными компьютерами с достаточной производительностью и стабильным доступом в интернет, что позволяет легко получать актуальную информацию и нужные научные ресурсы.
- Кабинеты имеют специальное оборудование: интерактивные доски и мультимедийные устройства, предназначенные для демонстрации лекционного материала, схем и таблиц, повышающие доступность восприятия сложной информации.
- Преподавательская деятельность обеспечивается эффективным программным обеспечением: редакторами кода (VSCode, PyCharm), интегрированными средами разработки (IDE), средствами анализа данных (Python, MATLAB), а также библиотеками и инструментами для выполнения задач дискретной математики (например, NumPy, SciPy, NetworkX, matplotlib).
- Все компьютеры оборудованы операционной системой Windows версии не ниже 10 и содержат необходимые инструменты для научной работы и обработки данных (NumPy, SciPy, pandas, sympy и др.).
- Электронные учебные материалы размещаются на официальном сайте университета, обеспечивая постоянный доступ студентов к нужной информации даже вне аудиторных занятий.
- Лабораторные работы и презентация результатов выполняются с использованием всего арсенала программного обеспечения,

позволяющего эффективно рассчитывать, визуализировать и анализировать результаты.

Совокупность материальных и технических ресурсов создаёт качественные условия для полноценного освоения дисциплины и повышает эффективность учебной деятельности студентов.

9. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

9.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена

Учебным планом не предусмотрен.

9.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме зачета

1. Шкала оценивания промежуточной аттестации – «зачтено», «не зачтено».
2. Вид промежуточной аттестации в форме зачета.

Промежуточная аттестация в форме зачета устанавливается преподавателем по результатам текущего контроля знаний и умений обучающегося без дополнительных контрольных испытаний.

При промежуточной аттестации без выполнения дополнительного итогового контрольного испытания студенту в обязательном порядке описываются критерии проставления зачёта:

«зачтено» - выставляется обучающемуся при условии выполнения им всех контрольных мероприятий, посещения лекций и практических занятий в объеме, соответствующем не менее чем 80% от количества часов, отведенного на контактную работу с преподавателем.

3. Для дополнительного итогового контрольного испытания студенту в обязательном порядке предоставляется:

база заданий, предназначенных для предъявления обучающемуся на дополнительном итоговом контрольном испытании (типовой образец задания приведен в Приложении); методические материалы, определяющие процедуру проведения дополнительного итогового испытания и проставления зачёта.

Задание выполняется письменно.

Перечень вопросов дополнительного итогового контрольного испытания:

1. Что такое дискретная математика и зачем она нужна в системах искусственного интеллекта?

2. Какие основные объекты и понятия дискретной математики применяются в ИИ?
3. Какие задачи комбинаторики и теории графов находят применение в ИИ?
4. Какие математические структуры (множества, последовательности, графики) лежат в основе алгоритмов машинного обучения?
5. Что такое отношение порядка и как оно используется в задачах классификации и ранжирования?
6. Что такое булева алгебра и как она применяется в логическом программировании и анализе данных?
7. Какие логические формулы используются для формализации знаний и рассуждений в системах ИИ?
8. Какие алгоритмы поиска и обхода графов применяются в задачах навигации и поиска маршрутов?
9. Что такое деревья решений и как они используются в задачах классификации и регрессии?
10. Какие методы и алгоритмы теории графов применяют для анализа социальных сетей и связей?
11. Какие особенности и ограничения накладывает дискретность на алгоритмы ИИ?
12. Что такое гиперграфы и мультиграфы и какую пользу они приносят в анализе данных?
13. Какие статистические и вероятностные методы дискретной математики используются в обучении с учителем и без учителя?
14. Как дискретные вероятности применяются в байесовском обучении и Байесовской статистике?
15. Какие структуры данных, такие как хеш-таблицы и битовые карты, полезны в задачах ИИ?
16. Какие абстрактные машины и автоматы используются в искусственных нейронных сетях и других алгоритмах ИИ?
17. Как исчисление предикатов первого порядка используется в экспертных системах и логическом программировании?
18. Какие дискретные алгоритмы эффективны для решения задач кластеризации и группировки данных?
19. Какие комбинации методов дискретной математики и статистики улучшают качество моделей ИИ?
20. Какова роль дискретной математики в понимании и проектировании интеллектуальных агентов и роботов?

Пользование различными техническими устройствами не допускается. Преподаватель имеет право после проверки письменных ответов на

экзаменационные вопросы задавать студенту в устной форме уточняющие вопросы в рамках содержания экзаменационного билета, выданного студенту.

Иные нормы, регламентирующие процедуру проведения экзамена, представлены в Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов

Число заданий для дополнительного итогового контрольного испытания - 10.

Число вопросов – 2 (1 вопрос для категории «знать» и 1 вопрос для категории «уметь»).

Продолжительность – 60 минут.

4. Критерии выполнения контрольного испытания и условия проставления зачёта:

для категории «знать» (бинарный критерий):

ниже базового - 0 балл;

базовый уровень – 1 балла;

критерии оценки и ее значение для категории «уметь» (бинарный критерий):

отсутствие умения – 0 балл;

наличие умения – 1 балла.

Критерии итоговой оценки за зачет:

«зачтено» - при сумме баллов 1 или 2;

«не зачтено» - при сумме баллов 0.

9.3. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме курсовой работы

1. Шкала оценивания курсовой работы – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

2. Тема курсовой работы: «Разработка и реализация алгоритмов дискретной математики для задач искусственного интеллекта» (по вариантам). Каждому обучающемуся выдаётся индивидуальный вариант для разработки. Студент по согласованию с преподавателем может самостоятельно выбрать тему курсовой работы.

3. Критерии оценки качества выполнения, как по отдельным разделам курсовой работы, так и работы в целом.

Разделы курсовой работы по дисциплине " Нечёткая логика и нечёткие множества":

№ раздела	Наименование раздела	Баллы по шкале уровня
-	Введение	Выше базового- 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0
1	Теоретическая часть (обзор методов и подходов дискретной математики)	Выше базового- 6 Базовый – 3 Ниже базового – 0
2	Практическая часть (разработка и реализация нечёткой системы)	Выше базового- 10 Базовый – 5 Ниже базового – 0
-	Заключение	Выше базового- 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0
-	Список использованных источников	Выше базового- 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0

Критерии итоговой оценки за курсовую работу:

«отлично» – при сумме баллов от 19 до 22;

«хорошо» – при сумме баллов от 15 до 18;

«удовлетворительно» – при сумме баллов от 10 до 14;

«неудовлетворительно» – при сумме баллов менее 10, а также при любой другой сумме, если по разделам "Теоретическая часть", "Практическая часть" работа имеет 0 баллов.

Требования к содержанию разделов:

Во введении необходимо отразить актуальность темы исследования, цель и задачи курсовой работы. Объем должен составлять 1-2 страницы.

Теоретическая часть должна содержать:

- обзор существующих методов и подходов дискретной математики;
- анализ современных подходов к решению поставленной задачи;
- обоснование выбора методов и инструментов реализации.

В практической части необходимо отразить:

- разработку и реализацию алгоритма дискретной математики для решения поставленной задачи;

- описание структуры данных и программных компонентов;
- тестирование и анализ результатов работы программы;
- оценку эффективности разработанного решения.

В заключении необходимо раскрыть особенности реализации поставленных задач, достигнутые результаты и возможные направления дальнейшего развития. Объем должен составлять 1-2 страницы.

Список использованных источников должен содержать не менее 10 наименований (книг, статей, электронных ресурсов и др.).

Защита курсовой работы проводится в течение двух последних недель семестра и выполняется в форме устной защиты в виде доклада на 7-10 минут с последующим ответом на поставленные вопросы, в ходе которых выясняется глубина знаний студента и самостоятельность выполнения работы.

Работа не подлежит обязательному внешнему рецензированию.

В процессе выполнения обучающимся курсовой работы руководитель осуществляет систематическое консультирование.

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины.

Перед началом изучения дисциплины «Дискретная математика для систем искусственного интеллекта» студенты очной формы обучения должны быть проинформированы о возможностях получения экзаменационной оценки по результатам текущей успеваемости, формах защиты выполненных лабораторных работ, а также плане выполнения курсовой работы.

Задания на курсовую работу выдаются студентам очной формы обучения на 5-й или 6-й неделе семестра, а студентам заочной формы обучения — на установочной сессии.

Рекомендуется использовать субъект-субъектную педагогическую технологию, которая подразумевает активное взаимодействие преподавателя и студентов. Важно предусмотреть в расписании каждой пары преподавателя время для консультаций студентов по вопросам, касающимся изучаемого модуля дисциплины.

Педагогу следует уделять достаточно внимания проведению лабораторных занятий, стимулируя активное обсуждение и вовлечение студентов в дискуссии, обеспечивая индивидуализацию подхода и поощряя инициативу обучающихся.

Полезно дополнительно привлекать студентов к коллективным обсуждениям, семинарам и небольшим исследовательским проектам, способствующим закреплению материала и развитию творческого потенциала.

Регулярный и открытый контроль успеваемости обязателен, включая промежуточные тесты, защиту лабораторных работ и итоговую курсовую работу. Такой подход позволит вовремя выявить слабые места и устранить пробелы в знаниях до окончания курса.

При подготовке к экзамену особое внимание необходимо уделить самостоятельной работе студентов, предоставляя рекомендации по рекомендуемой литературе и оказывая своевременную информационную поддержку на каждом этапе обучения.

Правильно организованный педагогический процесс обеспечит высокий уровень усвоения материала и повышение компетентности студентов.

11. Внесение изменений и дополнений в рабочую программу дисциплины

Кафедра ежегодно обновляет содержание рабочих программ дисциплин, которые оформляются протоколами заседаний дисциплин, форма которых утверждена Положением о рабочих программах дисциплин, соответствующих ФГОС ВО.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров 09.03.04 Программная инженерия

Профиль – Разработка систем искусственного интеллекта.

Кафедра «Программное обеспечение»

Дисциплина «Дискретная математика для систем искусственного интеллекта»

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО
КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 1**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:

Опишите основные понятия и определения теории графов (понятия вершина, ребро, путь, цикл, связность, подграф).

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:

Имеется неориентированный граф с шестью вершинами и десятью рёбрами. Постройте минимальное остовное дерево для данного графа, используя алгоритм Краскала или Прима. Запишите шаги построения, показывая выбор каждого добавляемого ребра и объясняя, почему оно включено в минимальное остовное дерево. В качестве исходных данных возьмите следующий граф:

- Вершины: {A, B, C, D, E, F}
- Ребра с весами: AB(4), AC(2), AD(5), BC(1), BD(3), BE(6), CD(7), CE(8), DE(9), EF(10)

Покажите поэтапно процесс построения и объясните каждую операцию.

Критерии итоговой оценки за зачет:

«зачтено» - при сумме баллов 1 или 2;

«не зачтено» - при сумме баллов 0.

Составитель: д.ф.-м.н., профессор кафедры ПО _____ А. Л. Калабин

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор _____ А.Л. Калабин