

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ))



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
базового высшего образования
по направлению подготовки
09.03.01 Информатика и вычислительная техника,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дискретная математика и математическая логика

Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль): Системы автоматизированного проектирования

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 366399
Подписал: И.о. заведующего кафедрой Курзина Ангелина Михайловна
Дата: 04.06.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения учебной дисциплины “Дискретная математика и математическая логика” являются:

- формирование у студента строгого математического аппарата для описания, анализа и проектирования дискретных структур и информационных процессов, а также развитие навыков формального логического мышления, необходимых для профессиональной деятельности в сфере ИТ и точных наук.

- создание теоретического базиса для понимания работы вычислительной техники (от логических вентилях до архитектуры процессоров);

- обеспечение преемственности знаний для изучения профильных дисциплин (алгоритмы и структуры данных, базы данных, искусственный интеллект, криптография, теория компиляторов).

Задачами освоения учебной дисциплины “Дискретная математика и математическая логика” являются:

- освоение студентами основ современного математического аппарата по основным разделам дискретной математики и математической логики, необходимыми для решения практических инженерных задач и задач программного обеспечения

- развитие логического и алгоритмического мышления, навыков постановки и решения задач дискретной математики;

- способность к построению дискретных математических моделей для решения прикладных задач;

- построение алгоритмов решения задач, оценка их сложности и отладка;

- дать студентам основы теоретических знаний и прикладных навыков применения математических методов и моделей, подготовить к использованию этих методов для разработки и принятия эффективных организационных и управленческих решений, повысить общий уровень математической культуры.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

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

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Знать:

Основные понятия и теоремы элементарной теории множеств, комбинаторики, теории графов, теории булевых функций, логики высказываний и предикатов, принципы анализа алгоритмов и их моделирования с помощью виртуальных логических машин.

Уметь:

Интерпретировать основные понятия дискретной математики и математической логики на простых модельных примерах;

Решать основные задачи на перечисление конечных множеств, применять основные операции теории множеств, моделировать отношения на множествах и уметь их классифицировать, анализировать основные типы графов; применять базовую технику булевых функций и оптимизировать их; решать булевы уравнения; строить непротиворечивые высказывания и предикаты и их анализировать; использовать виртуальные логические машины Маркова и Тьюринга при конструировании алгоритмов; анализировать эффективность алгоритмов, результаты их работы и делать на этом основании количественные и качественные выводы.

Владеть:

Навыками моделирования и решения конкретных с применением методов дискретной математики и математической логики в своей профессиональной области задач.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 з.е. (144 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Семестр №4
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	64	64
В том числе:		
Занятия лекционного типа	32	32

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 80 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Множества Рассматриваемые вопросы: - множества и операции над ними; - диаграммы Эйлера-Венна; - законы де Моргана; - булевы алгебры; - понятие эквивалентных множеств; - мощность множества; - конечные и бесконечные множества; - Булеан множества.
2	Множества Рассматриваемые вопросы: - мощность множества; - счетное множество, континуальное множество; - теорема Кантора-Бернштейна; - мощность множества натуральных, целых, рациональных и вещественных чисел; - наивная и аксиоматическая теория множеств.
3	Элементы комбинаторики Рассматриваемые вопросы: - сочетания и размещения; - размещения с повторениями; - бином Ньютона и свойства биномиального разложения; - треугольник Паскаля; - полиномиальные коэффициенты и их свойства; - применения к пречислению конечных множеств.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
4	<p>Множества</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правило суммы и произведения для конечных множеств; - метод просеивания.
5	<p>Множества</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формулы включения-исключения; - метод просеивания для взвешенных элементов множеств.
6	<p>Множества</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разбиение множеств; - декартово произведение множеств; - отношения и операции над ними; - матрицы бинарных отношений и операции над ними; - отношения эквивалентности, отношения порядка, их свойства.
7	<p>Графы</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - понятие орграфа и неориентированного графа; - связь между графами и отношениями, матрицы смежности и инцидентности; - изоморфизм; - связность графов; - диаметр графа и его нахождение.
8	<p>Графы</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - деревья и их свойства; - циклы; - полный граф; - двудольные графы; - плоские и планарные графы; - раскраски на графах и составление расписаний.
9	<p>Элементы математической логики</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - операции и основные законы в логике Буля; - доказательство логических выражений и решение логических уравнений и систем; - табличное представление функций; - существенные и фиктивные переменные.
10	<p>Элементы математической логики</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формы представления булевых функций; - СДНФ, СКНФ, полиномы Жегалкина; - понятие о минимизации логических функций; - понятия о полноте системы булевых функций; - классы Поста; - теорема Поста о полноте.
11	<p>Элементы математической логики</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оптимизация представлений булевых функций; - сокращенная ДНФ; - тупиковая ДНФ; - карты Карно.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
12	<p>Элементы математической логики</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - логика высказываний; - понятие клаузы; - доказательство клауз с помощью таблиц истинности и метода резолюций; - аксиомы порядка, правила отделения.
13	<p>Элементы математической логики</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - логика предикатов; - понятие предиката; - кванторы и нормальные формы; - функция Сколема; - конструирование логических высказываний и их анализ.
14	<p>Элементы математической логики</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - интуитивное понятие алгоритма и его свойств; - основные понятия теории алгоритмов; - концепция фон Неймана для архитектуры компьютера.
15	<p>Элементы математической логики</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - виртуальная машина Тьюринга, алфавит, состояния и операции, программа; - таблица и граф переходов; - тезис Тьюринга о представлении алгоритма.
16	<p>Элементы математической логики</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - нормальные алгорифмы Маркова; - сравнение алгоритмов; - рекурсия, кодировка алгоритма; - построение алгоритмов из алгоритмов.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	<p>Множества, их свойства и операции над множествами</p> <p>В результате работы студент будет ознакомлен с операциями над множествами и использованием диаграмм Эйлера-Венна для моделирования основных действий.</p>
2	<p>Мощность множества. Счетное множество, континуальное множество</p> <p>В результате работы студент будет ознакомлен с методами сравнения множеств и классификацией множеств по количеству элементов в нем.</p>
3	<p>Элементы комбинаторики</p> <p>В результате работы студент будет ознакомлен со способам вычислений размещений, сочетаний и сочетаний с повторениями и их основными свойствами.</p>
4	<p>Правило суммы и произведения для конечных множеств. Метод просеивания</p> <p>В результате работы студент будет ознакомлен с методами пересчета элементов конечных множеств с заданными свойствами.</p>

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
5	<p>Формулы включения-исключения. Метод просеивания для взвешенных элементов множеств</p> <p>В результате работы студент будет ознакомлен с применением формул включения-исключения для подсчета элементов конечных множеств с заданной весовой функцией по формируемому списку критериев и поиску суммарного веса целевого множества.</p>
6	<p>Отношения и операции над ними</p> <p>В результате работы студент будет ознакомлен с понятием отношения на наборе множеств и понятием бинарного отношения и его основными матричными характеристиками в случае конечного множества.</p>
7	<p>Понятие орграфа и неориентированного графа</p> <p>В результате работы студент будет ознакомлен с понятием ориентированного и неориентированного графов, способами задания графов и их возможной кодировкой, а также с применением матричной техники для изучения связности графов.</p>
8	<p>Деревья и другие виды графов</p> <p>В результате работы студент будет ознакомлен с понятием дерева, полного графа, двудольного графа и их представлением, изучит свойства деревьев и их использование для представления иерархических объектов.</p>
9	<p>Операции и основные законы в логике Буля</p> <p>В результате работы студент будет ознакомлен с понятием булевых функций, действиями над и способами анализа.</p>
10	<p>Формы представления булевых функций</p> <p>В результате работы студент будет ознакомлен с общей схемой представления булевых функций полиномами Жегалкина, нормальными формами, понятием литерала и его применениями.</p>
11	<p>Оптимизация представлений булевых функций</p> <p>В результате работы студент будет ознакомлен с методами минимизации представления булевой функции нормальной формой, применением формул склеивания и поглощения и картами Карно.</p>
12	<p>Логика высказываний. Понятие клаузы</p> <p>В результате работы студент будет ознакомлен с основными способами построения и анализа логического высказывания и исследованию его истинности методом резолюций</p>
13	<p>Логика предикатов</p> <p>В результате работы студент будет ознакомлен с понятиями предиката, квантора, эквивалентными нормальными формами и способами доказательства истинности предикатов.</p>
14	<p>Интуитивное понятие алгоритма и его свойств. Виртуальная машина Тьюринга</p> <p>В результате работы студент будет ознакомлен с подходами к описанию алгоритмов и применению виртуальных логических машин для моделирования алгоритмов, изучит представление машины Тьюринга таблицей пререходов и графом переходов.</p>
15	<p>Нормальные алгоритмы Маркова</p> <p>В результате работы студент будет ознакомлен с моделированием алгоритма с помощью виртуальной машины Маркова, сравнит различные типы виртуальных машин.</p>
16	<p>Сравнение алгоритмов. Рекурсия, кодировка алгоритма</p> <p>В результате работы студент будет ознакомлен со способами формального построения алгоритмов из алгоритмов: разветвлением по предикату, рекурсивными алгоритмами и суперпозицией алгоритмов.</p>

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Подготовка к практическим занятиям.
2	Подготовка к промежуточной аттестации.
3	Подготовка к текущему контролю.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Дискретная математика. Учебник и задачник : для среднего профессионального образования И. И. Баврин Учебник Юрайт , 2023	https://urait.ru/bcode/511780
2	Дискретная математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования В. Б. Гисин Учебник Юрайт , 2023	https://urait.ru/bcode/518501
3	Дискретная математика : учебник и практикум для вузов С. Б. Гашков, А. Б. Фролов Учебник Юрайт , 2023	https://urait.ru/bcode/511483
4	Математическая логика и теория алгоритмов : учебник и практикум для вузов С. В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова Учебник Юрайт , 2023	https://urait.ru/bcode/510826
5	Дискретная математика и математическая логика : учебное пособие для вузов И. А. Палий Учебное пособие Юрайт , 2023	https://urait.ru/bcode/515003

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

1. Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) - <http://library.miit.ru>
2. Научная электронная библиотека - www.elibrary.ru
3. Образовательная платформа для университетов и колледжей - <https://urait.ru/>

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

- 1) Интернет-браузер (Yandex и др.)
- 2) Microsoft Office.

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Компьютеры, интерактивные доски, проекторы, экраны.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 4 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

доцент, доцент, к.н. кафедры
«Высшая математика»

Д.Д. Захаров

Согласовано:

Заведующий кафедрой САП
и.о. заведующего кафедрой ВМ

И.В. Нестеров

А.М. Курзина

Председатель учебно-методической
комиссии

М.Ф. Гуськова