

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Трехгорный технологический институт –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ТТИ НИЯУ МИФИ)

**КАФЕДРА
ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН**

УТВЕРЖДАЮ


Зам. директора
Т.В.Труфанова
« 25 » июня 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА»**

Специальность: 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

Специализация: Проектирование и технология радиоэлектронных систем и комплексов

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Трехгорный
2025

1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины является формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков по основам теории множеств, математической логики, алгебры высказываний, теории графов, булевой алгебры, теории алгоритмов, которые являются основой многих других дисциплин математического, технического циклов. Задачей курса является освоение принципов и методов дискретной математики как теоретической основы разработки алгоритмов и программ. В результате изучения дисциплины "Дискретная математика" студенты должны знать основные определения и понятия изучаемых разделов дискретной математики, уметь сформулировать и доказать основные результаты этих разделов. В ходе практических занятий студенты должны приобрести навыки решения типичных заданий, решаемых на основе изучаемого теоретического материала.

1.1 Цели дисциплины

Цель дисциплины «Дискретная математика» – овладение студентами математическим аппаратом дискретной математики для решения задач конечной структуры предметной области инженера-системотехника.

1.2 Задачи дисциплины

Задачами дисциплины «Дискретная математика» является:

1. изучение методик составления математических моделей объектов и процессов конечной структуры с позиций системного подхода;
2. изучение методов поиска и оценки решений с привлечением математических моделей дискретных структур.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «Дискретная математика» относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений. Базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин «Дифференциальное исчисление», «Интегральное исчисление и функции многих переменных», «Численные методы».

3 КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ / ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Компетенции студента, формируемые в результате освоения учебной дисциплины

Изучение дисциплины «Дискретная математика» направлено на формирование у студентов следующих компетенций:

Универсальные компетенции (УК):

– способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий (УК-1);

Универсальная компетенция естественнонаучная (УКЕ):

– Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах (УКЕ-1).

3.2 Перечень результатов образования, формируемых дисциплиной, с указанием уровня их освоения

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

– методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации (З-УК-1);

– основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (З-УКЕ-1);

уметь:

– применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации (У-УК-1);

– использовать математические методы в технических приложениях, рассчитывать основные числовые характеристики случайных величин, решать

основные задачи математической статистики; решать типовые расчетные задачи (У-УКЕ-1);

владеть:

– методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий (В-УК-1);

– методами математического анализа и моделирования; методами решения задач анализа и расчета характеристик физических систем, основными приемами обработки экспериментальных данных, методами работы с прикладными программными продуктами (В-УКЕ-1).

3.3 Воспитательная работа

Направление/ цели	Создание условий, обеспечивающих	Использование воспитательного потенциала учебных дисциплин
Естественнонаучный и общепрофессиональный модули		
Профессиональное и трудовое воспитание	- формирование глубокого понимания социальной роли профессии, позитивной и активной установки на ценности избранной специальности, ответственного отношения к профессиональной деятельности, труду (В14)	1.Использование воспитательного потенциала дисциплин естественнонаучного и общепрофессионального модуля для: - формирования позитивного отношения к профессии инженера (конструктора, технолога), понимания ее социальной значимости и роли в обществе, стремления следовать нормам профессиональной этики посредством контекстного обучения, решения практико-ориентированных ситуационных задач. - формирования устойчивого интереса к профессиональной деятельности, способности критически, самостоятельно мыслить, понимать значимость профессии посредством осознанного выбора тематики проектов, выполнения проектов с последующей публичной презентацией результатов, в том числе обоснованием их социальной и практической значимости; - формирования навыков командной работы, в том числе реализации различных проектных ролей (лидер, исполнитель, аналитик и пр.) посредством выполнения совместных проектов. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплин "Экономика и управление производством", "Инновационная экономика и технологическое предпринимательство", "Правоведение" для:

4.1 Содержание лекций

Раздел 1

Элементы теории множеств. Комбинаторика. Множество, определение, обозначение, подмножества, виды подмножеств. Операции над множествами, диаграммы Эйлера-Венна, свойства операций. Аксиомы теории множеств. Отношения, определение. Бинарные отношения, композиция бинарных отношений, свойства бинарных отношений.

Понятия функций (отображений), виды отображений, свойства. Отношение эквивалентности и порядка. Класс эквивалентности, фактор-множество. Эквивалентные множества, свойства. Мощность множества, конечные, бесконечные и счётные множества.

Примеры задач, решаемых комбинаторными методами. Понятие выборки, перестановки, сочетания, размещения. Правило суммы и произведения. Формулы для расчёта перестановок и сочетаний без повторений и с повторениями. Бином Ньютона. Полиномиальная теорема.

Раздел 2

Алгебра логики (алгебра высказываний). Теория графов. Понятие высказывание, элементарное, сложное высказывание. Логические константы. Операции над высказываниями. Формулы алгебры логики. Равносильные группы формул и равносильные преобразования.

Алгебра Буля. Функции алгебры логики. Разложение булевых функций по переменным. Дизъюнктивная и конъюнктивная нормальные формы. Закон двойственности. Минимизация булевых функций в классе ДНФ. Карты Карно. Метод Квайна.

Проблема разрешимости. Полином Жегалкина. Полнота и замкнутость функций алгебры логики. Схемы из функциональных элементов. Релейно-контактные схемы, оценка сложности схем. Решение логических задач.

Граф, понятие графа, ориентированный граф, неориентированный граф, нагруженный граф. Смежность, инцидентность, валентность. Матричные способы

задания графов, матрица инцидентности, матрица смежности. Понятие изоморфных графов. Инварианты графа. Гомеоморфизм. Маршрут, путь, цикл, контур. Связность и её вид. Матрица достижимости, матрица связности. Алгоритм фронта волны в ненагруженном графе. Минимальный путь в нагруженном графе.

4.2 Тематический план практических работ

1. Множества. Задание множеств. Операции над множествами. Диаграммы Эйлера Венна.
2. Отношения, бинарные отношения, композиция бинарных отношений, отображения, виды отображений. Самостоятельная работа.
3. Выборка, перестановка, сочетания и размещения.
4. Правила суммы и произведения. Расчёт перестановок и сочетаний без повторений и с повторениями.
5. Бином Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Биномиальная теорема.
6. Контрольная работа.
7. Алгебра логики. Высказывания. Операции над высказываниями.
8. Равносильные формулы.
9. Дизъюнктивная и конъюнктивная нормальные формы. Закон двойственности. Карты Карно.
10. Метод Квайна.
11. Проблема разрешимости. Полнота и замкнутость функций алгебры логики. Полином Жегалкина. Релейно-контактные схемы.
12. Граф. Матричные способы задания графов.
13. Поиск минимального пути в нагруженном и ненагруженном графе.
14. Контрольная работа.

4.3 Самостоятельная работа студентов

1. Самостоятельная проработка темы «Множество, определение, обозначение, подмножества, виды подмножеств. Операции над множествами, диаграммы Эйлера-Венна, свойства операций». Конспект аксиом теории множеств.
2. Множества. Задание множеств. Операции над множествами. Диаграммы Эйлера Венна.
3. Самостоятельная проработка темы «Отношения, определение. Бинарные отношения, композиция бинарных отношений, свойства бинарных отношений. Понятия функций (отображений), виды отображений, свойства. Отношение эквивалентности и порядка. Класс эквивалентности, фактор-множество». Подготовка к самостоятельной работе.
4. Элементы теории множеств.
5. Выборка, перестановка, сочетания и размещения.
6. Правила суммы и произведения. Расчёт перестановок и сочетаний без повторений и с повторениями.
7. Бином Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Биномиальная теорема. Подготовка к контрольной работе.
8. Алгебра логики. Высказывания. Операции над высказываниями. Равносильные формулы. Выполнение заданий типового расчёта.
9. Дизъюнктивная и конъюнктивная нормальные формы. Закон двойственности. Карты Карно. Выполнение заданий типового расчёта.
10. Карты Карно. Метод Квайна. Выполнение заданий типового расчёта.
11. Проблема разрешимости. Полнота и замкнутость функций алгебры логики.
12. Полином Жегалкина. Релейно-контактные схемы. Выполнение заданий типового расчёта.
13. Матричные способы задания графов.
14. Поиск минимального пути в нагруженном и ненагруженном графе. Подготовка к контрольной работе.

5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с компетентностным подходом выпускник вуза должен не просто обладать определенной суммой знаний, а уметь при помощи этих знаний решать конкретные задачи производства.

Учитывая требования ОС НИЯУ МИФИ ВО по специальности 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы», реализация компетентностного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Лекционные занятия проводятся в специализированной аудитории с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации. Учебные материалы предъявляются обучающимся для ознакомления и изучения, основные моменты лекционных занятий конспектируются. Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения с обязательным составлением и контролем конспекта.

6 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Фонд оценочных средств позволяет оценить знания, умения, навыки и уровень приобретенных компетенций. Фонд оценочных средств по дисциплине включает:

- 6.1 Комплект заданий для текущего контроля успеваемости.
- 6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации.

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература

- 1. Гашков, С. Б. Дискретная математика : учебник и практикум для вузов / С. Б. Гашков, А. Б. Фролов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 530 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17718-3. —

Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560607>

2. В.В. Таранников, Ю. В. Дискретная математика. Задачник : учебное пособие для вузов / Ю. В. Таранников. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 385 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01180-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560619>

7.2 Дополнительная литература

1. 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>

2. Дискретная математика : учебное пособие для вузов / под научной редакцией А. Н. Сесекина. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 85 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-21182-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/559511>

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Кабинет математических дисциплин для проведения лекций и практических занятий:

Доступ к сети Интернет;

Комплект мультимедийного оборудования:

Проектор EPSON;

Интерактивная доска SMART Board;

Ноутбук Lenovo IdeaPad 570 15.6"

с возможностью подключения к сети «Интернет» (обеспечен лицензионным и свободно распространяемым программным обеспечением, в том числе отечественного производства);

Стол преподавателя;

Стул преподавателя;

Столы ученические – 20 шт.;

Стулья ученические – 40 шт.

Помещение для самостоятельной работы.

Библиотека ТТИ НИЯУ МИФИ, читальный зал с выходом в сеть Интернет и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде:

Персональный компьютер (обеспечен лицензионным и свободно распространяемым программным обеспечением, в том числе отечественного производства) – 10 шт.;

Проектор;

Экран;

Принтер;

Выставочные шкафы- 4 шт.,

Столы ученические - 12 шт.,

Стулья ученические - 24 шт.