

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)

УТВЕРЖДАЮ

Директор ТТИ НИЯУ МИФИ

_____ Т.И. Улитина

«26» _____ июня 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА»

Направление подготовки: 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

Профиль подготовки: Проектирование и технология радиоэлектронных средств

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Трехгорный
2024

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-электроника.

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 вариативной части математического и естественнонаучного цикла дисциплин.

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

3.1 Общекультурные и общепрофессиональные компетенции

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

Общепрофессиональных:

- Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности (ОПК-1);

Универсальных:

- Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни (УК-6);

- 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:

- знать фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы (З-ОПК-1);
- основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни (З-УК-6);
- основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (З-УКЕ-1);

уметь:

- уметь применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера (У-ОПК-1);
- эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения (У-УК-6);
- 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:

- владеть навыками использования знаний естественных наук и математики при решении практических задач инженерной деятельности (В-ОПК-1);
- методами управления собственным временем; технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений, и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни (В-УК-6);
- 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	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

	<p>(B14)</p>	<p>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;</p> <ul style="list-style-type: none"> - формирования навыков командной работы, в том числе реализации различных проектных ролей (лидер, исполнитель, аналитик и пр.) посредством выполнения совместных проектов. <p>2.Использование воспитательного потенциала дисциплин "Экономика и управление производством", "Инновационная экономика и технологическое предпринимательство", "Правоведение" для:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формирования навыков системного видения роли и значимости выбранной профессии в социально-экономических отношениях через контекстное обучение
	<ul style="list-style-type: none"> - формирование психологической готовности к профессиональной деятельности по избранной профессии <p>(B15)</p>	<p>Использование воспитательного потенциала дисциплин общепрофессионального модуля для:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формирования устойчивого интереса к профессиональной деятельности, потребности в достижении результата, понимания функциональных обязанностей и задач избранной профессиональной деятельности, чувства профессиональной ответственности через выполнение учебных, в том числе практических заданий, требующих строгого соблюдения правил техники безопасности и инструкций по работе с оборудованием в рамках лабораторного практикума.
<p>Интеллектуальное воспитание</p>	<ul style="list-style-type: none"> - формирование культуры умственного труда <p>(B11)</p>	<p>Использование воспитательного потенциала дисциплин гуманитарного, естественнонаучного, общепрофессионального и профессионального модуля для формирования культуры умственного труда посредством вовлечения студентов в учебные исследовательские задания, курсовые работы и др.</p>

4 СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

№ п/п	Раздел учебной дисциплины	Недели	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Текущий контроль успеваемости и (неделя, форма)	Аттестация раздела (неделя, форма)	Макс. балл за раздел
			Лекции	Лаб. работы	Прак. работы	Самост. работа			
Семестр 2									
1	Раздел 1	1-9	14	-	22	18	T1 – 4, 10	KP1 – 9, 15	25
2	Раздел 2	10-18	14	-	22	18	T2 – 14, 10	KP2 – 18, 15	25
Итого			28	-	44	36	20	30	50
Зачет с оценкой									50
Итого за семестр									100

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 алгебра 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. Равносильные формулы.
8. Дизъюнктивная и конъюнктивная нормальные формы. Закон двойственности. Карты Карно.
9. Метод Квайна.
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. Домашнее задание №1: Самостоятельная проработка темы «Множество, определение, обозначение, подмножества, виды подмножеств. Операции над множествами, диаграммы Эйлера-Венна, свойства операций». Конспект аксиом теории множеств.
2. Домашнее задание №2: Множества. Задание множеств. Операции над множествами. Диаграммы Эйлера Венна.
3. Домашнее задание №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. Домашнее задание №4: Обобщающее домашнее задание по теме «Элементы теории множеств».

6. Домашнее задание №5: Выборка, перестановка, сочетания и размещения.
Домашнее задание №6: Правила суммы и произведения. Расчёт
7. перестановок и сочетаний без повторений и с повторениями.
Домашнее задание №7: Бином Ньютона. Свойства биномиальных
8. коэффициентов. Биномиальная теорема. Подготовка к контрольной работе.
Домашнее задание №8: Обобщающее домашнее задание по теме
9. «Комбинаторика».
10. Домашнее задание №9: Работа над ошибками по контрольной работе.
Домашнее задание №10: Алгебра логики. Высказывания. Операции над
11. высказываниями. Равносильные формулы. Выполнение заданий типового расчёта.
Домашнее задание №11: Дизъюнктивная и конъюнктивная нормальные
12. формы. Закон двойственности. Карты Карно. Выполнение заданий типового расчёта.
Домашнее задание №12: Карты Карно. Метод Квайна. Выполнение
13. заданий типового расчёта.
Домашнее задание №13: Карты Карно. Метод Квайна. Выполнение
14. заданий типового расчёта.
Домашнее задание №14: Проблема разрешимости. Полнота и замкнутость
15. функций алгебры логики. Полином Жегалкина. Релейно-контактные схемы. Выполнение заданий типового расчёта.
Домашнее задание №15: Работа над ошибками по типовому расчёту на
16. тему «Алгебра логики».
17. Домашнее задание №16: Матричные способы задания графов.
Домашнее задание № 17: Поиск минимального пути в нагруженном и
18. ненагруженном графе. Подготовка к контрольной работе.
Домашнее задание № 18: Работа над ошибками по контрольной работе на тему «Теория графов».

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 направлению подготовки 11.03.03– «Конструирование и технология электронных средств», 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. Баврин, И. И. Дискретная математика. Учебник и задачник : для вузов / И. И. Баврин. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 193 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07065-1. — URL : <https://urait.ru/bcode/560535>
2. 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, 2024. — 530 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17718-3. — URL : <https://urait.ru/bcode/560607>

7.2 Дополнительная литература

1. Гисин, В. Б. Дискретная математика : учебник и практикум для вузов / В. Б. Гисин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 428 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16763-4. — URL : <https://urait.ru/bcode/577329>
2. Таранников, Ю. В. Дискретная математика. Задачник : учебное пособие для вузов / Ю. В. Таранников. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 385 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01180-7. — URL : <https://urait.ru/bcode/560619>

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для проведения учебных занятий лекционного и семинарского типа, групповые и индивидуальные консультации, текущего контроля, промежуточной аттестации используются учебные аудитории, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.

Учебные аудитории для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду вуза.

ТТИ НИЯУ МИФИ обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения.

Сведения о наличии оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий представлены на официальном сайте ТТИ НИЯУ МИФИ: <http://tti-mephi.ru/ttimephi/sveden/objects>