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
01.03.02 Прикладная математика и информатика,
утвержденной первым проректором ФГАОУ ВО
РУТ (МИИТ) Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Основы дискретной математики

Направление подготовки: 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль): Математическое моделирование и системный анализ

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 ФГАОУ ВО РУТ (МИИТ)
ID подписи: 1343395
Подписал: И.о. заведующего кафедрой Тищенко Сергей Александрович
Дата: 01.09.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения дисциплины (модуля) являются:

– формирование у студентов фундаментальных знаний в области дискретной математики;

– развитие логического и алгоритмического мышления;

– приобретение навыков применения методов дискретной математики для формализации и решения прикладных задач в профессиональной деятельности;

– формирование умений и навыков, необходимых для практического применения методов дискретной математики в решении профессиональных задач.

Задачами освоения дисциплины (модуля) являются:

– знакомство студентов с основными задачами дискретной математики и методами их решения;

– обучение студентов применению основных понятий и методов дискретной математики в решении профессиональных задач;

– изучение основных понятий и методов теории множеств;

математической логики, комбинаторики;

– освоение аппарата булевых функций и способов их минимизации;

– формирование умения строить и анализировать дискретные математические модели;

– развитие навыков строгого математического доказательства и решения задач.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

УК-1 - Способен осмысленно подходить к решению задач, выявлять проблемы, ставить цели, вырабатывать стратегию действий.

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

Знать:

– основные понятия итеоретические положения дискретнойматематики, используемые для разработки дискретных математических моделей;

– основные понятия и законы алгебры множеств и алгебры логики;

– принципы комбинаторики;

– методы минимизации булевых функций;

– основные методы дискретной математики, используемые для обработки, анализа и синтеза информации.

Уметь:

– разрабатывать, адаптировать и анализировать формальные модели дискретных систем и процессов;

– применять методы доказательств (в том числе метод математической индукции);

– решать комбинаторные задачи;

– анализировать и преобразовывать булевы функции;

– интерпретировать формальные модели дискретной математики в терминах практических задач в области системного анализа (в объеме курса).

Владеть:

– навыкамиобработки, анализаи синтеза информациина основеметодов дискретной математики;

– навыками формального описания и интерпретации результатов решения практических задач в области системного анализа (в объеме курса).

– навыками работы с дискретными структурами;

– методами формализации задач с использованием математической логики и теории множеств.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 з.е. (108 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 №1
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	48	48
В том числе:		
Занятия лекционного типа	16	16
Занятия семинарского 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 60 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: - понятие множества и его элементов; - виды множеств; - понятие подмножества, универсальное множество; - способы задания множеств.
2	Операции над множествами и их свойства. Алгебра множеств Рассматриваемые вопросы: - объединение множеств; - пересечение множеств; - разность множеств; - дополнение множества; - дизъюнктивная сумма множеств; - мощность множества; - формулы включения-исключения; - тождества алгебры множеств.
3	Декартово произведение множеств и его свойства Рассматриваемые вопросы: - декартово произведение 2-х множеств; - декартов квадрат; - понятие кортежа, равенство кортежей.
4	Бинарные отношения и их свойства Рассматриваемые вопросы: - понятие бинарных отношений; - области определения и значений бинарного отношения; - типы бинарных отношений;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- матрица бинарных отношений; - обращение бинарного отношения; - композиция отношений; - рефлексивность отношения; - симметричность отношения; - транзитивность отношения; - виды бинарных отношений во множестве.
5	Функции и отображения Рассматриваемые вопросы: - функциональные отношения; - отображения и их типы; - подстановки как отображения.
6	Основные понятия и теоремы комбинаторики Рассматриваемые вопросы: - понятие о комбинаторной задаче; - размещения с повторениями ; - размещения без повторений; - перестановки без повторений; - перестановки с повторениями; - основные правила комбинаторики; - теорема о включениях и исключениях; - сочетания с повторениями; - сочетания без повторений; - комбинатоные задачи с ограничениями ; - задачи о смещениях; - рекуррентные соотношения в комбинаторике.
7	Булевы функции. Полные системы булевых функций Рассматриваемые вопросы: - понятие булевой функции; - число булевых функций; - равенство булевых функций; - свойства булевых функций; - существенные и фиктивные переменные булевой функции; - булева алгебра, ее тождества и стандартный базис; - правило Блейка; - теорема Яблонского о полноте; - полные и неполные системы булевых функций; - применение теоремы Поста; - функционально замкнутые классы булевых функций.
8	Нормальные формы булевых функций. Специальные классы булевых функций Рассматриваемые вопросы: - дизъюнктивная нормальная форма (ДНФ); - конъюнктивная нормальная форма (КНФ); - совершенная дизъюнктивная нормальная форма (СДНФ); - совершенная конъюнктивная нормальная форма (СКНФ); - полиномы Жегалкина и линейные булевы функции;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- двойственные и самодвойственные булевы функции; - монотонные булевы функции.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Способы задания множества. В результате выполнения практического задания студент получает навыки задания множеств различными способами.
2	Операции над множествами. В результате выполнения практического задания студент получает навыки выполнения операций над множествами.
3	Мощность множества. Принцип включений-исключений. В результате выполнения практического задания студент получает навыки вычисления мощности множества, использования диаграмм Эйлера-Венна.
4	Декартово произведение множеств и его свойства. В результате выполнения практического задания студент получает навыки нахождения декартова произведения различных множеств.
5	Бинарные отношения и их свойства. В результате выполнения практического задания студент получает навыки определения типа бинарных отношений.
6	Бинарные отношения и их свойства. В результате выполнения практического задания студент получает навыки построения матрицы бинарного отношения, обращения отношения.
7	Бинарные отношения и их свойства. В результате выполнения практического задания студент получает навыки определения свойств бинарного отношения.
8	Функции и отображения. В результате выполнения практического задания студент получает навыки определения функциональности отношений и типов отображений.
9	Основные понятия и теоремы комбинаторики. В результате выполнения практического задания студент получает навыки навыки решения комбинаторных задач на размещения с повторениями и без повторений.
10	Основные понятия и теоремы комбинаторики. В результате выполнения практического задания студент получает навыки решения комбинаторных задач на перестановки с повторениями и без повторений.
11	Основные понятия и теоремы комбинаторики. В результате выполнения практического задания студент получает навыки навыки решения комбинаторных задач на сочетания с повторениями и без повторений.
12	Булевы функции. В результате выполнения практического задания студент получает навыки построения таблицы истинности булевых функций, определения фиктивных и существенных переменных булевых функций.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
13	Булева алгебра. В результате выполнения практического задания студент получает навыки эквивалентного преобразования логических формул.
14	Нормальные формы булевых функций. В результате выполнения практического задания студент получает навыки построения нормальных форм булевых функций.
15	Специальные классы булевых функций. В результате выполнения практического задания студент получает навыки - построения полиномов Жегалкина и определения линейности функции; - нахождения двойственных функций; - определения монотонности функций.
16	Полные системы булевых функций. В результате выполнения практического задания студент получает навыки определения полноты булевых функций.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Работа с литературой.
2	работа с лекционным материалом.
3	Текущая подготовка к занятиям.
4	Подготовка к промежуточной аттестации.
5	Подготовка к текущему контролю.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Гашков, С. Б. Дискретная математика : учебник для вузов / С. Б. Гашков. — 3-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 520 с. — ISBN 978-5-507-49866-6	https://e.lanbook.com/book/451232 (дата обращения: 09.04.2025)
2	Гисин, В.Б. Дискретная математика: учебник и практикум для вузов/ В.Б. Гисин. – Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 468 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-16763-4 – Текст : электронный	https://urait.ru/bcode/535959 (дата обращения: 09.04.2025).
3	Палий, И. А. Дискретная математика и математическая логика : учебник для вузов / И. А. Палий. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва :	https://urait.ru/bcode/563493 (дата обращения: 09.04.2025)

	Издательство Юрайт, 2025. — 370 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12446-0	
4	Андреев, А.Е., Болотов, А.А., Коляда, К.В., Фролов, А.Б. Дискретная математика: Прикладные задачи и сложность алгоритмов: учебник и приктикум для вузов/А.Е. Андреев, А.А. Болотов, К.В. Коляда, А.Б Фролов. —Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 317 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-04246-7 – Текст : электронный	https://urait.ru/bcode/539083 (дата обращения: 09.04.2025).
5	Шевелев, Ю.П. Дискретная математика: учебное пособие для вузов/ Ю.П. Шевелев. – Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 592 с. –ISBN 978-5-507-49681-5 – Текст : электронный	https://e.lanbook.com/book/399194 (дата обращения: 09.04.2025)

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

- Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (http://library.miit.ru);
- Информационный портал Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (www.elibrary.ru);
- Образовательная платформа «Юрайт» (https://urait.ru/);
- Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (http://e.lanbook.com/);
- Интернет-университет информационных технологий (http://www.intuit.ru/).

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

- Операционнаясистема Windows;
- Microsoft Office;
- Поисковые системы.

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

Для проведения занятий лекционного типа требуются аудитории, оснащенные компьютерной техникой и наборами демонстрационного оборудования.

Для практических занятий – наличие персональных компьютеров.

Для лабораторных занятий – наличие персональных компьютеров.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 1 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

старший преподаватель кафедры
«Математическое моделирование
сложных систем» Института
железнодорожного транспорта В.А. Пестин

Согласовано:

и.о. заведующего кафедрой ММСС С.А. Тищенко

Председатель учебно-методической
комиссии Н.А. Андриянова