

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



Рабочая программа дисциплины (модуля),  
как компонент образовательной программы  
высшего образования - программы бакалавриата  
по направлению подготовки  
01.03.02 Прикладная математика и информатика,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Дискретная математика**

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 РУТ (МИИТ)  
ID подписи: 5665  
Подписал: заведующий кафедрой Нутович Вероника  
Евгеньевна  
Дата: 01.09.2024

### 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения дисциплины (модуля) является:

- 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.

### 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

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

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

#### **Знать:**

- основные понятия и теоретические положения дискретной математики, используемые для разработки дискретных математических моделей;
- основные методы дискретной математики, используемые для обработки, анализа и синтеза информации.

#### **Уметь:**

- разрабатывать, адаптировать и анализировать формальные модели дискретных систем и процессов;
- интерпретировать формальные модели дискретной математики в терминах практических задач в области системного анализа (в объеме курса).

#### **Владеть:**

- навыками обработки, анализа и синтеза информации на основе методов дискретной математики;
- навыками формального описания и интерпретации результатов решения практических задач в области системного анализа (в объеме курса).

### 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 №1
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	64	64
В том числе:		
Занятия лекционного типа	32	32
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 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: - понятие множества и его элементов; - виды множеств; - понятие подмножества, универсальное множество; - способы задания множеств.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
2	<p>Операции над множествами и их свойства</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- объединение множеств;</li> <li>- пересечение множеств;</li> <li>- разность множеств;</li> <li>- дополнение множества;</li> <li>- дизъюнктивная сумма множеств.</li> </ul>
3	<p>Алгебра множеств</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- мощность множества;</li> <li>- формулы включения-исключения;</li> <li>- тождества алгебры множеств.</li> </ul>
4	<p>Декартово произведение множеств и его свойства</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- декартово произведение 2-х множеств;</li> <li>- декартов квадрат;</li> <li>- понятие кортежа, равенство кортежей.</li> </ul>
5	<p>Бинарные отношения и их свойства</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понятие бинарных отношений;</li> <li>- области определения и значений бинарного отношения;</li> <li>- типы бинарных отношений.</li> </ul>
6	<p>Бинарные отношения и их свойства</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- матрица бинарных отношений;</li> <li>- обращение бинарного отношения;</li> <li>- композиция отношений.</li> </ul>
7	<p>Бинарные отношения и их свойства</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- рефлексивность отношения;</li> <li>- симметричность отношения;</li> <li>- транзитивность отношения;</li> <li>- виды бинарных отношений во множестве.</li> </ul>
8	<p>Функции и отображения</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- функциональные отношения;</li> <li>- отображения и их типы;</li> <li>- подстановки как отображения.</li> </ul>
9	<p>Основные понятия и теоремы комбинаторики</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понятие о комбинаторной задаче;</li> <li>- размещения с повторениями ;</li> <li>- размещения без повторений;</li> <li>- перестановки без повторений;</li> <li>- перестановки с повторениями.</li> </ul>
10	<p>Основные понятия и теоремы комбинаторики</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные правила комбинаторики;</li> <li>- теорема о включениях и исключениях;</li> </ul>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- сочетания с повторениями; - сочетания без повторений
11	<b>Основные понятия и теоремы комбинаторики</b> Рассматриваемые вопросы: - комбинаторные задачи с ограничениями ; - задачи о смещениях; - рекуррентные соотношения в комбинаторике.
12	<b>Булевы функции</b> Рассматриваемые вопросы: - понятие булевой функции; - число булевых функций; - равенство булевых функций; - свойства булевых функций; - существенные и фиктивные переменные булевой функции.
13	<b>Булева алгебра</b> Рассматриваемые вопросы: - булева алгебра, ее тождества и стандартный базис; - правило Блейка; - теорема Яблонского о полноте.
14	<b>Нормальные формы булевых функций</b> Рассматриваемые вопросы: - дизъюнктивная нормальная форма (ДНФ); - конъюнктивная нормальная форма (КНФ); - совершенная дизъюнктивная нормальная форма (СДНФ); - совершенная конъюнктивная нормальная форма (СКНФ).
15	<b>Специальные классы булевых функций</b> Рассматриваемые вопросы: - полиномы Жегалкина и линейные булевы функции; - двойственные и самодвойственные булевы функции; - монотонные булевы функции.
16	<b>Полные системы булевых функций</b> Рассматриваемые вопросы: - полные и неполные системы булевых функций; - применение теоремы Поста; - функционально замкнутые классы булевых функций.

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	<b>Способы задания множества.</b> В результате выполнения практического задания студент получает навыки задания множеств различными способами.
2	<b>Операции над множествами.</b> В результате выполнения практического задания студент получает навыки выполнения операций над множествами.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
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 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 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.
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. , Фролов, А.Б. Дискретная математика: учебник и практикум для вузов/ С.Б. Гашков, А.Б. Фролов. – Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 530 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-17718-3 – Текст : электронный	<a href="https://urait.ru/author-course/diskretnaya-matematika-535959">https://urait.ru/author-course/diskretnaya-matematika-535959</a>
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	<a href="https://urait.ru/author-course/diskretnaya-matematika-535959">https://urait.ru/author-course/diskretnaya-matematika-535959</a>
3	Палий, И.А. Дискретная математика и математическая логика: учебное пособие для вузов/ И.А. Палий. – Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 370 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-12446-0 – Текст : электронный	<a href="https://urait.ru/author-course/diskretnaya-matematika-535959">https://urait.ru/author-course/diskretnaya-matematika-535959</a>
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	<a href="https://urait.ru/author-course/diskretnaya-matematika-535959">https://urait.ru/author-course/diskretnaya-matematika-535959</a>
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	<a href="https://e.lanbook.com/book/399194">https://e.lanbook.com/book/399194</a>

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](http://www.elibrary.ru));
- Образовательная платформа «Юрайт» (<https://urait.ru/>);
- Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<http://e.lanbook.com/>);
- Электронно-библиотечная система ibooks.ru (<http://ibooks.ru/>).
- 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).

- Операционная система Windows;
- Microsoft Office;
- MS Teams;
- 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:

доцент, к.н. кафедры «Цифровые  
технологии управления  
транспортными процессами»

В.М. Моргунов

Согласовано:

Заведующий кафедрой ЦТУТП

В.Е. Нутович

Председатель учебно-методической  
комиссии

Н.А. Андриянова