

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
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): Технологии разработки программного обеспечения

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: 16.04.2025

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения учебной дисциплины «Дискретная математика и математическая логика» являются:

- овладение базовыми понятиями, основными определениями и элементарными результатами дискретной математики и математической логики, необходимыми для освоения других математических дисциплин и в практической деятельности;
- формирование и развитие умений описывать дискретные математические объекты, строить прикладные дискретные математические модели и работать с ними.

Курс предназначен для формирования основ математической подготовки студентов. Знания, умения и навыки, приобретаемые студентами в процессе изучения этой дисциплины, используются практически во всех других естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплинах. Компетенции, приобретаемые студентами, применяются для экспериментально-исследовательской деятельности.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ОПК-1 - Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, 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 теоретические положения дискретной математики и математической логики: понятия множества и операций над множествами, мощность всех подмножеств конечного множества, основные отношения и их свойства, типы отображений.

Уметь:

- строить диаграммы Эйлера-Венна, вычислять мощности конечных множеств комбинаторных объектов, преобразовывать высказывания в логические формулы, строить таблицы истинности функций алгебры логики, записывать СДНФ, СКНФ и ПНФ для булевой функции, упрощать логические формулы, выявлять логическое следование, определять множество

истинности предиката.

Владеть:

- принципом включений-исключений для решения комбинаторных задач, навыками построения доказательств теорем формализованного исчисления высказываний с использованием теоремы о дедукции, навыками построения доказательств простейших теорем с помощью аксиом индукции.

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 №3
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	Основы теории множеств Рассматриваемые вопросы: - основные понятия теории множеств - диаграммы Эйлера-Венна - операции над множествами - формула включения-исключения - мощность множества - алгебра множеств, её тождества
2	Отношения на множествах Рассматриваемые вопросы: - декартово произведение множеств - отношения на множествах, способы задания отношений: матричный, графический - операции над отношениями, обратное отношение, композиция отношений - бинарные отношения и их свойства - отношение эквивалентности, класс эквивалентности - соответствия, функции, отображения, взаимно-однозначные отображения - обратное соответствие - композиция (суперпозиция) соответствий
3	Булевы функции Рассматриваемые вопросы: - понятие булевой функции, способы задания булевой функции, таблицы истинности, вектор значений - существенные и фиктивные переменные булевой функции - реализация булевых функций формулами: совершенная ДНФ, совершенная КНФ - эквивалентные преобразования логических формул - булева алгебра, её тождества и стандартный базис - теорема Яблонского о полноте - совершенная дизъюнктивная нормальная форма (СДНФ) - совершенная конъюнктивная нормальная форма (СКНФ) - базис Жегалкина - полиномиальная нормальная форма (ПНФ) - предполные классы булевых функций - критерий Поста
4	Логика высказываний Рассматриваемые вопросы: - понятие формальной логики - логические парадоксы - формализация утверждений - язык логики высказываний - логическое значение высказывания - теорема о вычислении логического значения высказываний - алгебра высказываний - понятие логического следования
5	Логика предикатов Рассматриваемые вопросы: - понятие предиката в логике - множество истинности предиката - кванторные операции над предикатами - формулы логики предикатов - законы логики предикатов - теорема о приведённой форме;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- теорема о предваренной нормальной форме
6	Формальные аксиоматические теории (ФАТ) Рассматриваемые вопросы: - понятие формальной аксиоматической теории (ФАТ) - основные свойства ФАТ - формализованное исчисление высказываний (ФИВ) - понятие вывода (доказательства) формулы ФИВ - теорема о дедукции - свойства ФИВ
7	Вычислимые функции Рассматриваемые вопросы: - понятие алгоритмически вычислимой функции - аксиоматическая теория вычислимых функций - понятие функции, вычислимой по Чёрчу - тезис Чёрча
8	Формализованное исчисление предикатов (ФИП) Рассматриваемые вопросы: - формализованное исчисление предикатов (ФИП) - свойства ФИП - формальная арифметика (ФА) - теоремы Гёделя о неполноте ФА - теорема Чёрча о неразрешимости ФА

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Основы теории множеств В результате выполнения практического задания студент получает навыки выполнения операций над множествами, вычисления мощности множества, использования диаграмм Эйлера-Венна, аналитического описания множеств с помощью тождеств алгебры множеств, использования формулы включения-исключения для вычисления мощности множества, заданного аналитически.
2	Отношения на множествах В результате выполнения практического задания студент получает навыки построения графиков отношений на декартовой плоскости, анализа свойств бинарных отношений, классификации бинарных отношений, выполнения операций над отношениями.
3	Булевы функции В результате выполнения практического задания студент получает навыки построения таблицы истинности булевой функции, выявления существенных и фиктивных переменных булевой функции, преобразования записи булевой функции с помощью тождеств булевой алгебры.
4	Совершенная нормальная форма В результате выполнения практического задания студент получает навыки построения совершенной дизъюнктивной нормальной формы (СДНФ) и совершенной конъюнктивной нормальной формы (СКНФ) для булевой функции.
5	Логика высказываний В результате выполнения практического задания студент получает навыки формализовывания утверждения на языке логики высказываний, интерпретирования формулы логики высказываний, по

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	строения таблиц истинности формул логики высказываний, вычисления логического значения высказывания, выявления логического следования, выполнения тождественных преобразований формул логики высказываний
6	Логика предикатов В результате выполнения практического задания студент получает навыки записывать формализованные утверждения на языке логики предикатов, интерпретировать формулы логики предикатов, определять множество истинности предиката, выполнять тождественные преобразования формул логики предикатов.
7	Формальные аксиоматические теории (ФАТ) В результате выполнения практического задания студент получает навыки построения доказательства теоремы формализованного исчисления высказываний, в т.ч. с использованием теоремы о дедукции, построения доказательства простейших теорем формальной арифметики с помощью аксиомы индукции.
8	Вычислимые функции В результате выполнения практического задания студент получает навыки определения класса вычислимых функций, получения доказательства вычислимости по Чёрчу простейших рекурсивных функций.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Работа с лекционным материалом
2	Работа с литературой
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	Белоусов, И. Н. Дискретная математика и математическая логика : учебное пособие / И. Н. Белоусов, В. И. Белоусова, А. А. Кныш. — Екатеринбург : УрГЭУ, 2023. — 213 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. Учебник	https://e.lanbook.com/book/443993 (дата обращения: 16.04.2025)
2	Лекции по математической логике и теории алгоритмов [Текст] / Н. К. Верещагин, А. Шень. - Изд. 4-е,	https://search.rsl.ru/ru/record/01005447794

	испр. - Москва : Изд-во МЦНМО, 2012-. Учебное пособие	
3	Верещагин, Н. К. Лекции по математической логике и теории алгоритмов : учебное пособие Н. К. Верещагин, А. Шень. 3-е изд., доп. Москва : МЦНМО, [б. г.]. Часть 2 : Языки и исчисления 2008. - 288 с. - ISBN 978-5-94057-322-7. Учебное пособие	https://e.lanbook.com/book/9307 (дата обращения: 13.04.2022) Текст : электронный.
4	Верещагин, Н. К. Лекции по математической логике и теории алгоритмов : учебное пособие Н. К. Верещагин, А. Шень. 3-е изд., стер. Москва : МЦНМО, [б. г.]. Часть 3 : Вычислимые функции 2008. - 192 с. - ISBN 978-5-94057-323-4. Учебное пособие	https://e.lanbook.com/book/9308 (дата обращения: 13.04.2022) Текст : электронный.
5	Моисееенкова, Т. В. Дискретная математика в примерах и задачах : учебное пособие / Т. В. Моисееенкова. — Красноярск : СФУ, 2018. — 132 с. — ISBN 978-5-7638-3967-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система Учебное пособие	https://e.lanbook.com/book/157583 (дата обращения: 16.04.2025)
6	Игошин, В.И. Сборник задач по математической логике и теории алгоритмов: учебное пособие В. И. Игошин. – М.: КУРС: ИНФРА-М, 2019. - 392 с. ISBN 978-5-906818-08-9 Учебное пособие	https://znanium.ru/catalog/product/986940 (дата обращения: 16.04.2025)
7	Игошин, В. И. Математическая логика : учебное пособие / В. И. Игошин. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 399 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015595-1. - Текст : электронный. Учебное пособие	https://znanium.ru/catalog/product/1960027 (дата обращения: 16.04.2025)
8	«Шевелев, Ю. П. Дискретная математика : учебное пособие для вузов / Ю. П. Шевелев. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 592 с. — ISBN 978-5-507-	https://reader.lanbook.com/book/399194#1 (дата обращения: 16.04.2025)

	49681-5» (Шевелев, Ю. П. Дискретная математика : учебное пособие для вузов / Ю. П. Шевелев. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — ISBN 978-5-507-49681-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/399194 (дата обращения: 16.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — С. 579.). Однотомное издание	
9	Палий, И. А. Дискретная математика и математическая логика : учебник для вузов / И. А. Палий. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 370 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12446-0 Учебное пособие	https://urait.ru/bcode/563493 (дата обращения: 09.04.2025)
10	Рыбин, С. В. Математическая логика и теория алгоритмов : учебное пособие для вузов / С. В. Рыбин. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 276 с. — ISBN 978-5-507-49166-7 Учебное пособие	https://e.lanbook.com/book/405527 (дата обращения: 16.04.2025)
11	Хаггарт, Род. Дискретная математика для программистов [Текст] : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки "Прикладная математика" / Р. Хаггарт ; пер. с англ. под ред. С. А. Кулешова, с доп. А. А. Ковалева, В. А. Головешкина, М. В. Ульянова. — Изд. 2-е, испр. — Москва : Техносфера, 2012. — 399 с. : ил., табл. : 25 см — (Мир программирования).; ISBN 978-5-94836-303-5 (в пер.). Однотомное издание	https://rusneb.ru/catalog/000199_000009_005398253/

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

Электронная библиотека РУТ(МИИТ): <http://library.mii.ru/fulltext.php>

НТБ РУТ(МИИТ): <http://mii.ru/portal/page/portal/mii/library>

Поисковые системы: <http://www.google.ru/>; <http://www.yandex.ru/> ;
<http://www.rambler.ru/>

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

Программное обеспечение не требуется.

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

Специальное оборудование не требуется.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 3 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
«Цифровые технологии управления
транспортными процессами»

А.П. Иванова

Согласовано:

Заведующий кафедрой ЦТУТП

В.Е. Нутович

Председатель учебно-методической
комиссии

Н.А. Андриянова