

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 специальности
10.05.01 Компьютерная безопасность,
утвержденной первым проректором ФГАОУ ВО
РУТ (МИИТ) Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Математическая логика и теория алгоритмов

Специальность: 10.05.01 Компьютерная безопасность

Специализация: Безопасность компьютерных систем и сетей
(в сфере связи, информационных и
коммуникационных технологий)

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).

Целью освоения дисциплины (модуля) являются:

- ознакомление с основными понятиями и методами математической логики и теории алгоритмов;
- формирование систематизированных знаний в области математической логики;
- формирование представлений о проблемах оснований математики и роли математической логики в их решении;
- развитие логического мышления, логической культуры.

Задачами дисциплины (модуля) являются:

- сбор и анализ исходных данных для проектирования систем защиты информации, определение требований, сравнительный анализ подсистем по показателям информационной безопасности;
- сбор, изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ОПК-3 - Способен на основании совокупности математических методов, физических законов и моделей разрабатывать, обосновывать и реализовывать процедуры решения задач профессиональной деятельности.

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

Знать:

- основы теории доказательств, понятие сложности алгоритма, алгоритмы поиска кратчайших путей на графах.

Уметь:

- выполнять тождественные преобразования формул логики высказываний и логики предикатов;
- проверять и доказывать логическое следование;
- оценивать сложность алгоритмов.

Владеть:

- навыками формализации и интерпретации высказываний;
- вычислениями логического значения высказывания;
- проверками логического следования;

- построениями доказательств (выводов) в исчислении высказываний.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 з.е. (72 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 №4
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	48	48
В том числе:		
Занятия лекционного типа	32	32
Занятия семинарского типа	16	16

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 24 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	Понятие формальной логики Рассматриваемые вопросы: -формализация утверждений

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	-формализация языка. - рассуждение, правильные (логичные) рассуждения - логические парадоксы; - алгебра высказываний;
2	Логика высказываний Рассматриваемые вопросы: -Высказывания, - язык логики высказываний; - логическое значение высказывания; - логические операции: конъюнкция, дизъюнкция, отрицание, импликация, эквиваленция;
3	Алгебра высказываний Рассматриваемые вопросы: - таблицы истинности. - законы алгебры логики. -Равносильные преобразования
4	Булевы функции Рассматриваемые вопросы: - понятие булевой функции; - существенные и фиктивные переменные булевой функции; - булева алгебра, ее тождества и стандартный базис; - правило Блейка; - теорема Яблонского о полноте; - совершенная дизъюнктивная нормальная форма (СДНФ); - совершенная конъюнктивная нормальная форма (СКНФ).
5	Функциональная полнота Рассматриваемые вопросы: - базис Жегалкина; - полиномиальная нормальная форма (ПНФ); - предполные классы булевых функций; -теорема Поста.
6	Приложения булевых функций Рассматриваемые вопросы: -понятие контактной схемы (КС); -функциональные элементы КС; -задачи анализа, синтеза и минимизации КС
7	Исчисление высказываний Рассматриваемые вопросы: -аксиомы, правила вывода, -доказательство теорем. - теорема о дедукции; -полнота и непротиворечивость исчисления высказываний.
8	Выполнимость высказываний Рассматриваемые вопросы: -тавтологии и противоречия; -метод аналитических таблиц; -метод резолюций.
9	Логика предикатов. Рассматриваемые вопросы: -понятие предиката в логике;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- множество истинности предиката; -интерпретации. -общезначимость и выполнимость. -понятие модели.
10	Формулы логики предикатов Рассматриваемые вопросы: -законы логики предикатов; -кванторные операции над предикатами; -приведенная форма; -предваренная нормальная форма
11	Исчисление предикатов Рассматриваемые вопросы: -исчисление предикатов (ИП); -свойства ИП -непротиворечивость и полнота исчисления предикатов.
12	Формальные аксиоматические теории Рассматриваемые вопросы: - понятие формальной аксиоматической теории (ФАТ); - основные свойства ФАТ; - формализованное исчисление высказываний (ФИВ); - понятие вывода (доказательства) формулы ФИВ; - формализованное исчисление предикатов (ФИП); - формальная арифметика (ФА); - теоремы Гёделя о неполноте ФА; - теорема Чёрча о неразрешимости ФА; - теорема Тарского об истинности.
13	Вычислимые функции Рассматриваемые вопросы: - понятие алгоритмически вычислимой функции; - аксиоматическая теория вычислимых функций; - понятие функции, вычислимой по Чёрчу; - тезис Чёрча.
14	Машина Тьюринга Рассматриваемые вопросы: - понятие машины Тьюринга; - понятие функции, вычислимой по Тьюрингу; - тезис Тьюринга; - теорема об эквивалентности множества функций, вычислимых по Тьюрингу, и множества функций, вычислимых по Чёрчу.
15	Нормальные алгоритмы Маркова (НАМ) Рассматриваемые вопросы: -понятие подстановки; -правила подстановок; -структура НАМ; - теорема об эквивалентности множества функций, вычислимых по Тьюрингу и НАМ.
16	Основы теории сложности алгоритмов Рассматриваемые вопросы: - понятие массовой проблемы; - теорема о существовании функции, невычислимой по Тьюрингу; - теорема Райса; - временная функция сложности алгоритма; - шкала асимптотической сложности

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	алгоритмов; - сложностные классы массовых проблем; - понятия практически решаемой и труднорешаемой массовой проблемы; - классы массовых проблем P и NP.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Формализация и логика высказываний В результате практического занятия студент научится: - формулировать и анализировать суждения на естественном языке и логики высказываний; - формализовывать утверждения и переводить с формального языка на естественный; - выделять правильные (логичные) рассуждения; - строить таблицу истинности и вычислять логическое значение.
2	Алгебра логики и булевы функции В результате практического занятия студент научится: - выполнять тождественные преобразования формул; - применять законы алгебры логики для упрощения выражений; - выявлять существенные и фиктивные переменные; - строить таблицы истинности и проверять равносильность.
3	Нормальные формы и функциональная полнота Нормальные формы и функциональная полнота В результате практического занятия студент научится: - преобразовывать запись булевой функции тождествами; - строить СДНФ, СКНФ и ПНФ; - применять базис Жегалкина; - проверять полноту системы.
4	Приложения булевых функций и выполнимость высказываний В результате практического занятия студент научится: - строить схемы из функциональных элементов и контактной схемы (КС); - решать задачи анализа и синтеза КС; - определять тавтологии и противоречия; - строить аналитические таблицы.
5	Логическое следование и логика предикатов В результате практического занятия студент научится: - выявлять и доказывать логическое следование таблицами и аналитическими методами; - проверять правильность рассуждений; - формализовывать утверждения на языке предикатов; - интерпретировать формулы и определять множество истинности.
6	Формулы логики предикатов и формальные аксиоматические теории В результате практического занятия студент научится: - классифицировать предикаты по свойствам; - выполнять тождественные преобразования формул предикатов; - строить доказательства теорем формальной арифметики; - применять аксиому индукции и теорему о дедукции.
7	Формальная арифметика и вычислимые функции В результате практического занятия студент научится:

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	- строить доказательства теорем формальной арифметики с аксиомой индукции; - проверять выводимость формул; - классифицировать вычислимые функции; - доказывать вычислимость по Чёрчу рекурсивных функций.
8	Машина Тьюринга и основы теории сложности алгоритмов В результате практического занятия студент научится: - описывать машину Тьюринга в табличном виде; - представлять функциональную схему в символьном виде; - строить машину Тьюринга для простейших функций; - классифицировать массовые проблемы по сложности.

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	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. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система	https://e.lanbook.com/book/405527 (дата обращения: 31.08.2026)
2	Игошин, В. И. Математическая логика : учебное пособие / В. И. Игошин. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 399 с. — ISBN 978-5-16-015595-1. — Текст : электронный // Znanium : электронно-библиотечная система.	https://znanium.ru/catalog/document?id=425474 (дата обращения: 31.08.2026).
3	Игошин, В. И. Сборник задач по математической логике и теории алгоритмов : учебное пособие / В. И. Игошин. — Москва : КУРС : ИНФРА-	https://znanium.ru/catalog/document?id=329810 (дата обращения: 31.08.2026)

	М, 2019. — 392 с. — ISBN 978-5-906818-08-9. — Текст : электронный // Znanium : электронно-библиотечная система	
4	Игошин, В. И. Теория алгоритмов : учебное пособие / В. И. Игошин. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 318 с. — ISBN 978-5-16-005205-2. — Текст : электронный // Znanium : электронно-библиотечная система	https://znanium.ru/catalog/document?id=368264 (дата обращения: 31.08.2026)

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

Электронная библиотека МИИТа: <http://library.miit.ru/fulltext.php>

НТБ МИИТа: <http://miit.ru/portal/page/portal/miit/library>

Поисковые системы: <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).

Microsoft Internet Explorer (или другой браузер).

Операционная система Microsoft Windows.

Microsoft Office.

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

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные компьютерной техникой и наборами демонстрационного оборудования.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 4 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:

Заведующий кафедрой ВССиИБ
и.о. заведующего кафедрой ММСС

Б.В. Желенков

С.А. Тищенко

Председатель учебно-методической
комиссии

Н.А. Андриянова