

**МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ, СВЯЗИ
И МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Северо-Кавказский филиал

ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Московский технический университет связи и информатики»

Утверждаю

Зам. директора по УВР

А.Г. Жуковский

« 30 » 08 2021 г.

Б1.О.06 Дискретная математика
рабочая программа дисциплины

Кафедра

Общенаучной подготовки

Направление подготовки

11.03.02 ИТСС (профили "МТС", "СССК", "ЗССС", «СРиРД»)

Формы обучения

очная, заочная

Распределение часов дисциплины по семестрам (ОФ), курсам (ЗФ)

Вид учебной работы	ОФ		ЗФ	
	ЗЕ	часов	ЗЕ	часов
Общая трудоемкость дисциплины, в том числе (по семестрам, курсам):	3	108/3	3	108/2
Контактная работа, в том числе (по семестрам, курсам):		22/3		12/2
Лекции		6/3		4/2
Лабораторных работ				
Практических занятий		16/3		8/2
Семинаров				
Самостоятельная работа		59/3		96/2
Контроль		27/3		
Число контрольных работ (по курсам)				
Число КР (по семестрам, курсам)				
Число КП (по семестрам, курсам)				
Число зачетов с разбивкой по семестрам				
Число экзаменов с разбивкой по семестрам (курсам)		1/3		1/2

Программу составили:

Ст. преподаватель кафедры ОНП Докучаев С.А.

Рецензенты:

Заведующий кафедрой ИТСС к.т.н., доцент Юхнов В.И.

Рабочая программа дисциплины

Дискретная математика

Разработана в соответствии с ФГОС ВО:

**ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ**

**Направление подготовки 11.03.02 ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И СИ-
СТЕМЫ СВЯЗИ,**

**утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от
19 сентября 2017 г. N 930.**

Составлена на основании учебных планов

направления 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

**профилей "Защищенные системы и сети связи", "Многоканальные телекоммуникационные
системы", "Сети связи и системы коммутации", "Системы радиосвязи и радиодоступа", одоб-
ренного Учёным советом СКФ МТУСИ, протокол №1 от 30.08.2021г., и утвержденного дирек-
тором СКФ МТУСИ 30.08.2021г.**

Одобрена на заседании кафедры

Общенаучной подготовки

Протокол от 30.08 2021 г. № 1

Зав. кафедрой _____ *В.И. Юхнов* Б.Б.Конкин

Визирование для использования в 20__/20__ уч. году

Утверждаю

Зам. директора по УВР _____

_____ 20__ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена на заседании кафедры «Общенаучной подготовки»

Протокол от _____ 20__ г. № _

Зав. кафедрой _____

Визирование для использования в 20__/20__ уч. году

Утверждаю

Зам. директора по УВР _____

_____ 20__ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена на заседании кафедры «Общенаучной подготовки»

Протокол от _____ 20__ г. № _

Зав. кафедрой _____

Визирование для использования в 20__/20__ уч. году

Утверждаю

Зам. директора по УВР _____

_____ 20__ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена на заседании кафедры «Общенаучной подготовки»

Протокол от _____ 20__ г. № _

Зав. кафедрой _____

Визирование для использования в 20__/20__ уч. году

Утверждаю

Зам. директора по УВР _____

_____ 20__ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена на заседании кафедры «Общенаучной подготовки»

Протокол от _____ 20__ г. № _

Зав. кафедрой _____

1. Цели изучения дисциплины «Дискретная математика»:

Целью освоения дисциплины является овладение основами математического аппарата, применяемого для решения задач управления и алгоритмизации процессов обработки информации.

2. Планируемые результаты обучения

Изучение дисциплины направлено на формирование у выпускника способность решать профессиональные задачи технологического типа деятельности.

Результатом освоения дисциплины являются сформированные у выпускника следующие компетенции:

Компетенции выпускника, формируемые в результате освоения дисциплины (в части, обеспечиваемой дисциплиной)
ОПК-1: способность использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности
Знать:
историю развития математической логики, основы дискретной математики: знать основные определения и понятия; установление значения истинности сложных высказываний и формирования в её рамках описание реальных логических устройств;
сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны;
основы предметной области: знать исчисление высказываний и логику предикатов, применяемые для решения логических задач и описания логических устройств;
основы предметной области: иметь представление о методах, используемых для определения общезначимости формул исчисления высказываний, применяемых для решения творческих (исследовательских) задач.
Уметь:
решать задачи предметной области: решать типовые задачи дискретной математики по предложенным методам и алгоритмам, в том числе, с использованием компьютерных математических программ; оценивать достоверность полученных результатов;
решать задачи предметной области: выбирать методы и алгоритмы для решения конкретной задачи логики высказываний, аргументировать свой выбор; записывать рассуждения на естественном языке в терминах логики высказываний строить простейшие математические модели;
решать задачи предметной области: оценивать различные методы и алгоритмы для решения задач дискретной математики.
Владеть:
математическим языком предметной области: основными терминами, понятиями, представлять решения логических задач в математической форме;
математическим языком предметной области: записывать результаты проведённых исследований в терминах предметной области.
Способностью устанавливать программы и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Требования к предварительной подготовке обучающегося (предшествующие дисциплины, модули, темы):

1	Высшая математика Б1.О.04
2	Информатика Б1.О.07
3	Физика Б1.О.08
Последующие дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо:	
1	Вычислительная техника и информационные технологии Б1.О.10
2	Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей Б1.О.13
3	Основы информационной безопасности сетей и систем Б.О.25

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Очная форма обучения, 4 года (всего 108 час, 22 контактной работы)

Код зан.	Тема и краткое содержание занятия	Вид зан.	Кол. часов	Компетенции	УМИО
1	2	3	4	5	6
Курс 2, Семестр 3.					
Модуль 1: Элементы математической логики. Множества. 37 час (10 час. + 27 СР)					
1.1	1. Предмет, задачи и место дисциплины в подготовке бакалавров в МТУСИ. 2. Области применения булевой алгебры высказывания. 3. Операции над высказываниями. 4. Основные законы и тождества булевой алгебры.	Лек.	2	ОПК-1	Л1.1
1.2	<i>Свойства основных логических функций. Способы задания логической функции. Построение таблиц истинности. Тождественно истинные, тождественно ложные, частично определённые функции. Фиктивная переменная.</i>	СР	4	ОПК-1	Л1.1
1.3	Решение задач с применением основных тождеств и законов алгебры логики двоичных функций. Логические формулы алгебры высказываний. Алфавит алгебры логики. Равносильность формул алгебры высказываний. Эквивалентные преобразования логических выражений.	ПЗ1	4	ОПК-1	Л1.1, Л3.1
1.4	<i>Специальные разложения логических функций. СДНФ, СКНФ. Минимизация булевых функций. Метод неопределённых коэффициентов. Метод Квайна – Мак Класки. Минимизация частично определённых функций.</i>	СР	4	ОПК-1	Л1.1
1.5	Техническая реализация преобразованной (компактной) булевой функции. Метод карт КАРНО. Структурные схемы эквивалентных цифровых устройств. Полином Жегалкина. Построение полинома Жегалкина с помощью	ПЗ2	4	ОПК-1	Л1.1 Л3.1

	треугольника Паскаля.				
1.6	<i>Понятие функционально полной системы. Классы функций: линейные и монотонные функции(L,M); сохраняющих константу (T₀,T₁). Двойственные функции. Теорема о суперпозиции двойственных функций. Самодвойственные функции. Класс самодвойственных функций S. Критерий самодвойственности функции. Лемма о несамодвойственной функции. Теорема Поста. Проверка системы функций на полноту.</i>	СР	4	ОПК-1	Л1.1
1.7	1. Множества и операции над ними. 2. Способы задания множеств. 3. Основные операции над множествами и их свойства. 4. Кортжи и прямое (декартово) произведение множеств. 5. Мощность множества. 6. Булеан множества.	СР	4	ОПК-1	Л1.1
1.8	<i>Контактные схемы устройств, используемых в электронно-вычислительной технике.</i>	СР	4	ОПК-1	Л1.1
1.9	Основные операции над множествами. Решение задач, использующие свойства основных операций над множествами. Диаграммы Венна Отображение множеств: инъективное, сюръективное, биективное.	СР.	4	ОПК-1	Л1.1
1.10	<i>Применение законов, тождеств и функций математической логики к решению юридических, учрежденческих, спортивных и др. задач.</i>	СР	3	ОПК-1	Л1.1,
Модуль 2: Логика предикатов. Комбинаторика. Оптимизация графов. Теория Алгоритмов. 44 час(12 + 32)					
2.1	1. Исчисление высказываний. 2. Алфавит исчисления высказываний. 3. Система аксиом. 4.Связь между булевыми функциями и исчислением высказываний	СР	2	ОПК-1	Л1.1
2.2	Основные понятия логики предикатов. Кванторные операции. Алфавит логики предикатов. Равносильные формулы логики предикатов.	СР	2	ОПК-1	Л1.1
2.3	Булева алгебра предикатов. Решение задач: определение значения истинности предикатных формул.	СР	4	ОПК-1	Л1.1, Л3.1, Л3.2.

2.4	Задание формулы логики предикатов в предваренной нормальной форме. Стандартная форма Скулема. Общезначимость и выполнимость.	СР	4	ОПК-1	Л1.1,
2.5	Комбинаторика. <i>Элементы комбинаторики.</i> <i>Решение задач с применением основных правил комбинаторики.</i> <i>Комбинация элементов с повторениями..</i>	СР	4	ОПК-1	Л1.1, Л3.1
2.6	<i>Бином Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля. Формула включений и исключений.</i>	СР	4	ОПК-1	Л1.1,
2.7	1. Основные понятия теории графов. 2. Элементы графов. 3. Орграфы, псевдографы, мультиграфы и гиперграфы. 4. Изоморфизм графов. 5. Валентность (степень) вершины. 6. Маршруты, цепи, циклы. 7. Эйлеров цикл. 8. Связной граф. 9. Код дерева графа.	Лек.	4	ОПК-1	Л1.1, Л3.2, Л3.3
2.8	Представление графов в программе. Матрицы смежности и инцидентности для графа и орграфа.	ПЗЗ	4	ОПК-1	Л1.1
2.9	1. Оптимизация графов. 2. Оптимизация графов: алгоритмы Дейкстры и Краскала. 3. Решение задач по оптимизации графов.	СР	6	ОПК-1	Л1.1, Л3.1
2.10	<i>Построение коммуникационной компьютерной сети минимальной длины. Раскраска графов.</i>	СР	2	ОПК-1	Л1.1
2.11	1. Теория алгоритмов. 2. Определение и основные черты алгоритма. 3. Общие понятия об алгоритме. 4. Нормальные алгоритмы Маркова. 5. Уточнение понятия алгоритма с помощью машины Тьюринга. 6. Разрешимые и неразрешимые проблемы.	СР	4	ОПК-1	Л1.1
2.12	Машина Тьюринга. Решение задач на применимость машины Тьюринга (работающей по заданной программе P) к заданному слову S.	ПЗ4	4	ОПК-1	Л1.1, Л3.1
	Подготовка к экзамену		27	ОПК-1	Л1.1

4.2 Заочная форма обучения

Код зан.	Тема и краткое содержание занятия	Вид зан.	Кол. часов	Компетенции	УМИО
1	2	3	4	5	6
Курс 2, Семестр 4.					
Модуль 1: Элементы математической логики –54 час. (6 + 48 СР)					
1.1	1. Предмет, задачи и место дисциплины в подготовке бакалавров в МТУСИ. 2. Области применения булевой алгебры высказывания. 3. Операции над высказываниями. 4. Основные законы и тождества булевой алгебры.	Лек.	2	ОПК-1	Л1.1 Л3.1
1.2	<i>Свойства основных логических функций. Способы задания логической функции. Построение таблиц истинности. Тождественно истинные, тождественно ложные, частично определённые функции. Фиктивная переменная.</i>	СР	6	ОПК-1	Л1.1
1.3	Решение задач с применением основных тождеств и законов алгебры логики двоичных функций. Логические формулы алгебры высказываний. Алфавит алгебры логики. Равносильность формул алгебры высказываний. Эквивалентные преобразования логических выражений.	ПЗ1	2	ОПК-1	Л1.1, Л3.1
1.4	<i>Специальные разложения логических функций. СДНФ, СКНФ. Минимизация булевых функций. Метод неопределённых коэффициентов. Метод Квайна – Мак Класки. Минимизация частично определённых функций.</i>	СР	8	ОПК-1	Л1.1
1.5	<i>Техническая реализация преобразованной (компактной) булевой функции. Метод карт КАРНО. Структурные схемы эквивалентных цифровых устройств. Полином Жегалкина. Построение полинома Жегалкина с помощью треугольника Паскаля.</i>	ПЗ2	2	ОПК-1	Л1.1
1.6	<i>Понятие функционально полной системы. Классы функций: линейные и монотонные функции (L, M); сохраняющие константу (T₀, T₁). Двойственные функции. Теорема о суперпозиции двойственных функций. Самодвойственные функции. Класс самодвойственных функций S. Критерий самодвойственности функции. Лемма о несамодвойственной функции. Теорема Поста. Проверка системы функций на полноту.</i>	СР	8	ОПК-1	Л1.1
1.7	<i>Множества и операции над ними. Способы задания множеств. Основные операции над множествами и их свойства. Кортежи и прямое (декартово)</i>	СР	8	ОПК-1	Л1.1, Л3.2

	<i>произведение множеств. Мощность множества. Булеан множества.</i>				
1.8	<i>Контактные схемы устройств, используемых в электронно-вычислительной технике.</i>	СР	4	ОПК-1	Л1.1
1.9	<i>Основные операции над множествами. Решение задач, использующие свойства основных операций над множествами. Диаграммы Венна. Отображение множеств: инъективное, сюръективное, биективное.</i>	СР	8	ОПК-1	Л1.1
1.10	<i>Применение законов, тождеств и функций математической логики к решению юридических, учрежденческих, спортивных и др. задач.</i>	СР	6	ОПК-1	Л1.1
Модуль 2: Логика предикатов. Комбинаторика. Оптимизация графов. Теория Алгоритмов. 54 час(6 + 48)					
2.1	<i>Исчисление высказываний. Алфавит исчисления высказываний. Система аксиом. Связь между булевыми функциями и исчислением высказываний</i>	СР	4	ОПК-1	Л1.1
2.2	<i>Основные понятия логики предикатов. Кванторные операции. Алфавит логики предикатов. Равносильные формулы логики предикатов</i>	СР	6	ОПК-1	Л1.1
2.3	<i>Булева алгебра предикатов. Решение задач: определение значения истинности предикатных формул.</i>	СР	4	ОПК-1	Л1.1 Л3.1 Л3.2
2.4	<i>Задание формулы логики предикатов в предваренной нормальной форме. Стандартная форма Скулема. Общезначимость и выполнимость</i>	СР	6	ОПК-1	Л1.1
2.5	<i>Комбинаторика. Элементы комбинаторики. Решение задач с применением основных правил комбинаторики. Комбинация элементов с повторениями.</i>	СР	6	ОПК-1	Л1.1
2.6	<i>Бином Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля. Формула включений и исключений.</i>	СР	6	ОПК-1	Л1.1
2.7	<i>Основные понятия теории графов. Элементы графов. Орграфы, псевдографы, мультиграфы и</i>	Лек.	2	ОПК-1	Л1.1

	гиперграфы. Изоморфизм графов. Валентность (степень) вершины. Маршруты, цепи, циклы. Эйлеров цикл. Связной граф. Код дерева графа.				
2.8	Представление графов в программе. Матрицы смежности и инцидентности для графа и орграфа.	ПЗЗ	2	ОПК-1	Л1.1
2.9	Оптимизация графов. <i>Оптимизация графов: алгоритмы Дейкстры и Краскала. Решение задач по оптимизации графов.</i>	СР	6	ОПК-1	Л1.1
2.10	<i>Построение коммуникационной компьютерной сети минимальной длины. Раскраска графов.</i>	СР	6	ОПК-1	Л1.1
2.11	<i>Теория алгоритмов. Определение и основные черты алгоритма. Общие понятия об алгоритме. Нормальные алгоритмы Маркова. Уточнение понятия алгоритма с помощью машины Тьюринга. Разрешимые и неразрешимые проблемы.</i>	СР	4	ОПК-1	Л1.1
2.12	Машина Тьюринга. Решение задач на применимость машины Тьюринга (работающей по заданной программе P) к заданному слову S.	ПЗ4	2	ОПК-1	Л1.1 ЛЗ.1

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Рекомендуемая литература				
5.1.1. Основная литература				
Код	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол.
Л1.1	Соболева Т. С.; Под ред. Чечкина А. В.	Дискретная математика. Углублённый курс: Учебник	М.:КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2016- (бакалавриат)	Э1
5.1.2 Дополнительная литература				
Код	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол.
Л2.1	Ф. А. Новиков	Дискретная математика для программистов. Учебник для вузов, 3 -е изд.	СПб.: Питер, 2013.	25
5.1.3 Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся				
Код	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол.
ЛЗ.1	С. И. Конева	Методические указания по дисциплине «Дискретная математика»	СКФ МТУСИ: Ростов-на-Дону, 2016.	Э2
ЛЗ.2	С. И. Конева	Основы теории множеств. Учебно-методическое пособие.	СКФ МТУСИ: Ростов-на-Дону, 2016.	Э3
ЛЗ.3	С. И. Конева	Оптимизация на графах. Учебно-	СКФ МТУСИ:	Э4

		методическое пособие.	Ростов-на-Дону, 2016 г.	
5.2 Электронные образовательные ресурсы				
Э1	http://www.iprbookshop.ru/12723.html			
Э2-Э4	http://www.skf-mtusi.ru/?page_id=659			
5.3 Программное обеспечение				
П.1	MS Visio			
П.2	MS Word, MS Excel			
П.3	MS Power Point			

6. Материально - техническое обеспечение дисциплины

6.1 МТО лекционных занятий	
1	Лекционная аудитория, оснащенная проектором, ПК (ноутбуком), экраном
6.2 МТО практических занятий	
1	Компьютерные аудитории с возможностью выхода в локальную сеть Филиала и Интернет(аудитории: 218, 214, 202, 305)
6.3 МТО рубежных контролей и экзамена.	
1	Компьютерные аудитории с возможностью выхода в локальную сеть Филиала и Интернет (аудитории: 218, 214, 202, 305)

7. Методические рекомендации указания для обучающихся по самостоятельной работе

Самостоятельная работа студентов является составной частью учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний и навыков, поиск и приобретение новых знаний, в том числе с использованием автоматизированных обучающих курсов (систем), а также выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям, зачётам и экзаменам.

Постановку задачи обучаемым на проведение самостоятельного занятия преподаватель осуществляет на одном из занятий, предшествующему данному. Он разъясняет смысл занятия и указывает, что к нему студенты должны приготовить. Задание на самостоятельную работу должно быть выдано заблаговременно с тем, чтобы студенты имели время на информационный поиск в библиотеке необходимых пособий.

Методику самостоятельной работы все обучаемые выбирают индивидуально.

На самостоятельную работу студентам дневной формы обучения выносятся материал, представленный в таблице 3

Таблица 3

№	Темы, разделы, вынесенные на самостоятельную подготовку, вопросы для подготовки к практическим и лабораторным занятиям; курсовые работы, содержание контрольных работ; рекомендации по использованию литературы, ЭВМ и др.	Часов всего: 59	Неделя
Модуль 1			

1	Свойства основных логических функций. Способы задания логической функции. Построение таблиц истинности. Тождественно истинные, тождественно ложные, частично определённые функции. Фиктивная переменная	4	1-2
2	Специальные разложения логических функций. СДНФ, СКНФ. Минимизация булевых функций. Метод неопределённых коэффициентов. Метод Квайна – Мак Класки. Минимизация частично определённых функций	4	3-4
3	Понятие функционально полной системы. Классы функций: линейные и монотонные функции(L,M); сохраняющих константу (T_0, T_1). Двойственные функции. Теорема о суперпозиции двойственных функций. Самодвойственные функции. Класс самодвойственных функций S. Критерий самодвойственности функции. Лемма о несамодвойственной функции. Теорема Поста. Проверка системы функций на полноту.	4	5
4	1. Множества и операции над ними. 2. Способы задания множеств. 3. Основные операции над множествами и их свойства. 4. Кортежи и прямое (декартово) произведение множеств. 5. Мощность множества. 6. Булеан множества.	4	6
5	Решение задач, использующие свойства основных операций над множествами. Диаграммы Венна Отображение множеств: инъективное, сюръективное, биективное.	4	7
6	Контактные схемы устройств, используемых в электронно-вычислительной технике. Состав контактной схемы, соответствие между контактными схемами и булевыми функциями. Контактные схемы, соответствующие тождественной функции, отрицанию, конъюнкции, дизъюнкции Диаграммы Венна. Отображение множеств: инъективное, сюръективное, биективное	4	8
7	Применение законов, тождеств и функций математической логики к решению юридических, учрежденческих, спортивных и др. задач.	3	9
Модуль 2			
1	1. Исчисление высказываний.		9

	2. Алфавит исчисления высказываний. 3. Система аксиом. 4.Связь между булевыми функциями и исчислением высказываний	2	
	Основные понятия логики предикатов. Кванторные операции. Алфавит логики предикатов. Равносильные формулы логики предикатов.	2	10
	Булева алгебра предикатов. Решение задач: определение значения истинности предикатных формул.	4	11
2	Задание формулы логики предикатов в предваренной нормальной форме. Стандартная форма Скулема. Общезначимость и выполнимость	4	12
	Комбинаторика. Элементы комбинаторики. Решение задач с применением основных правил комбинаторики. Комбинация элементов с повторениями..	4	13
3	Бином Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля. Формула включений и исключений.	4	14
4	1. Оптимизация графов. 2. Оптимизация графов: алгоритмы Дейкстры и Краскала. 3. Решение задач по оптимизации графов.	6	15
5	Построение коммуникационной компьютерной сети минимальной длины. Раскраска графов.	2	16
	. Теория алгоритмов. 2. Определение и основные черты алгоритма. 3. Общие понятия об алгоритме. 4. Нормальные алгоритмы Маркова. 5.Уточнение понятия алгоритма с помощью машины Тьюринга. 6. Разрешимые и неразрешимые проблемы.	4	17
	итога	59	1-17

Студенты заочной формы обучения могут осваивать вопросы для самостоятельного изучения в удобное для них время.

Дополнения и изменения в рабочей программе