

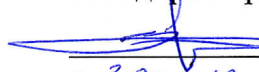
**МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ, СВЯЗИ
И МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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 » 12 2022 г.

Б1.О.06 Дискретная математика
рабочая программа дисциплины

Кафедра

Общенаучной подготовки

Направление подготовки **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи**

Профили: Защищенные инфокоммуникационные системы

Мобильная связь и интернет вещей

Инфокоммуникационные системы и сети

Формы обучения

очная, очно-заочная, заочная

Распределение часов дисциплины по семестрам (очная форма обучения (ОФ)), курсам (очно-заочная и заочная формы обучения (ОЗФ, ЗФ))

Вид учебной работы	ОФ		ОЗФ, 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):		36/3		12/2
Лекции		12/3		4/2
Лабораторных работ				
Практических занятий		24/3		8/2
Семинаров				
Самостоятельная работа		45/3		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 СИСТЕМЫ 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

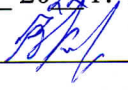
профилей «Защищенные инфокоммуникационные системы», «Мобильная связь и интернет вещей», «Инфокоммуникационные системы и сети», одобренных Учёным

советом СКФ МТУСИ, протокол № 5 от 26.12.2022, и утвержденных директором СКФ МТУСИ 26.12.2022 г.

Одобрена на заседании кафедры

Общенаучной подготовки

Протокол от 19.12 2022 г. № 5

Зав. кафедрой  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., 36 час. 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. (18 час. + 19 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.	6	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	2	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	6	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	2	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	6	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 (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.</i>	СР	2	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. Кортежи и прямое (декартово) произведение множеств. 5. Мощность множества. 6. Булеан множества.	СР	2	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, учреждений, спортивных и др. задач.</i>	СР	3	ОПК-1	Л1.1,
Модуль 2: Логика предикатов. Комбинаторика. Оптимизация графов. Теория Алгоритмов. 44 час(18 + 26)					
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 впредваренной нормальной форме. Стандартная форма Скулема. Общезначимость и выполнимость.	СР	2	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	2	ОПК-1	Л1.1, Л3.1
2.6	<i>Бином Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля. Формула включений и исключений.</i>	СР	2	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.	6	ОПК-1	Л1.1, Л3.2, Л3.3
2.8	Представление графов в программе. Матрицы смежности и инцидентности для графа и орграфа.	ПЗЗ	6	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 Р) к заданному слову S.	ПЗ4	6	ОПК-1	Л1.1, Л3.1
	Подготовка к экзамену		27	ОПК-1	Л1.1

4.2 Очно-заочная и заочная формы 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</i>	СР	8	ОПК-1	Л1.1, Л3.2

	<i>их свойства. Кортежи и прямое (декартово) произведение множеств. Мощность множеств. 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</i>	Лек.	2	ОПК-1	

	графов. Орграфы, псевдографы, мультиграфы и гиперграфы. Изоморфизм графов. Валентность (степень) вершины. Маршруты, цепи, циклы. Эйлеров цикл. Связной граф. Код дерева графа.				Л1.1
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 Р) 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-методическое пособие.	СКФ МТУСИ: Ростов-на-Дону, 2016 г.	Э4
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 очной 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: 5 9	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. Картесийское 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, учреждений, спортивных и др. задач.	3	9
Модуль 2			

1	1. Исчисление высказываний. 2. Алфавит исчисления высказываний. 3. Система аксиом. 4.Связь между булевыми функциями и исчислением высказываний	2	9
	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
	итого	59	1-17

Студенты очно-заочной и заочной форм обучения могут осваивать вопросы для самостоятельного изучения в удобное для них время.

Дополнения и изменения в рабочей программе