

**Министерство науки и высшего образования РФ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

---

Направление подготовки/специальность: 38.03.05 Бизнес-информатика

Наименование образовательной программы: Архитектура информационных систем предприятия

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очно-заочная

**Рабочая программа дисциплины**  
**ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА**

<b>Блок:</b>	<b>Блок 1 «Дисциплины (модули)»</b>
<b>Часть образовательной программы:</b>	Обязательная
<b>№ дисциплины по учебному плану:</b>	Б1.О.02.05
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	2 семестр - 4;
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	144 часа
<b>Лекции</b>	2 семестр - 16 часов;
<b>Практические занятия</b>	2 семестр - 6 часов;
<b>Лабораторные работы</b>	не предусмотрено учебным планом
<b>Консультации</b>	2 семестр - 2 часа;
<b>Самостоятельная работа</b>	2 семестр - 118,5 часов;
<b>в том числе на КП/КР</b>	не предусмотрено учебным планом
<b>Иная контактная работа</b>	2 семестр - 1,2 часа;
<b>включая:</b> Тестирование Контрольная работа	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Зачет с оценкой</b>	2 семестр - 0,3 часа;

**Москва 2024**

**ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:**

Преподаватель

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Крыжов Д.Л.
	Идентификатор	R2a7e7483-KryzhovDL-7e738187

Д.Л. Крыжов

**СОГЛАСОВАНО:**

Руководитель  
образовательной программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Горбунова А.О.
	Идентификатор	R9dde0d43-GorbunovaAO-5bcca4d

А.О. Горбунова

Заведующий выпускающей  
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Невский А.Ю.
	Идентификатор	R4bc65573-NevskyAY-0b6e493d

А.Ю. Невский

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** изучить важнейшие разделы дискретной математики; овладеть понятийным аппаратом и методами исследования, базирующимися на дискретных представлениях, знание которых необходимо для формализации и постановки различных прикладных задач, а также для усвоения и разработки современных информационных технологий

### Задачи дисциплины

- освоение теоретической базы и практических методов изучаемых разделов дискретной математики;
- формирование способности к логическому и алгоритмическому мышлению;
- выработка навыков формализации прикладных задач в терминологии дискретной математики;
- формирование математической базы, необходимой для последующего изучения дисциплин образовательной программы.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ОПК-3 Способен управлять процессами создания и использования продуктов и услуг в сфере информационно-коммуникационных технологий, в том числе разрабатывать алгоритмы и программы для их практической реализации	ИД-1 <sub>ОПК-3</sub> Использует основные языки программирования, работает с базами данных, с операционными системами и оболочками, а также с современными программными средами разработки информационных систем и технологий	знать: - основные законы комбинаторики и виды комбинаторных конфигураций, формулы бинома и полинома, понятия комбинаторики разбиений, рекуррентных уравнений.  уметь: - формализовывать прикладные задачи, используя аппарат теории графов.
ОПК-3 Способен управлять процессами создания и использования продуктов и услуг в сфере информационно-коммуникационных технологий, в том числе разрабатывать алгоритмы и программы для их практической реализации	ИД-2 <sub>ОПК-3</sub> Применяет языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий для автоматизации бизнес-процессов, решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ	знать: - понятия формул и функций алгебры логики, совершенных нормальных форм, важные аспекты класса булевых функций, понятия замыкания и базиса.  уметь: - подсчитывать количества разбиений и разложений чисел; - формулировать и решать задачи с использованием теории графов.
ОПК-6 Способен выполнять отдельные задачи в рамках коллективной научно-исследовательской, проектной и учебно-профессиональной деятельности для поиска,	ИД-1 <sub>ОПК-6</sub> Использует инструменты и методы коммуникаций в проектах, технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии	знать: - способы задания множеств, отношения между множествами и операции над ними, соотношения, соответствия, функции на множествах, бинарные отношения, их виды и основные свойства, понятия операции и алгебры.  уметь:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
выработки и применения новых решений в области информационно-коммуникационных технологий		- задавать графы и проводить операции с ними.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Архитектура информационных систем предприятия (далее – ОПОП), направления подготовки 38.03.05 Бизнес-информатика, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Базируется на уровне среднего общего образования.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания
				Контактная работа						СР				
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль	
КПР	ГК	ИККП	ТК											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Множества. Соотношения. Комбинаторика	28.9	2	6	-	2.0	-	0.6	-	0.3	-	20	-	<p><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> работа ориентирована на изучение литературных источников, конспектирование основных данных, прохождение пробных тестов по учебному материалу</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], стр. 25-41</p>
1.1	Теория множеств	2.8		2	-	0.5	-	0.2	-	0.1	-	-	-	
1.2	Соотношения. Соответствия. Бинарные отношения	12.8		2	-	0.5	-	0.2	-	0.1	-	10	-	
1.3	Комбинаторика. Рекуррентные уравнения	13.3		2	-	1	-	0.2	-	0.1	-	10	-	
2	Алгебра логики	31.20		4	-	1.5	-	0.4	-	0.30	-	25	-	
2.1	Алгебра логики. Формулы и функции. Совершенные нормальные формы	12.85		2	-	0.5	-	0.2	-	0.15	-	10	-	
2.2	Алгебра логики. Аспекты класса булевых функций	18.35		2	-	1	-	0.2	-	0.15	-	15	-	
3	Булевы функции и их криптографические свойства. Комбинаторные методы	24.70		3	-	1.0	-	0.4	-	0.30	-	20	-	
3.1	Представления булевых функций	12.85		2	-	0.5	-	0.2	-	0.15	-	10	-	
3.2	Элементы комбинаторики, комбинаторные числа,	11.85		1	-	0.5	-	0.2	-	0.15	-	10	-	

	формула включений и исключений												
4	Теория графов	41.2	3	-	1.5	-	0.6	-	0.3	-	35.8	-	<b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> работа ориентирована на изучение литературных источников, конспектирование основных данных, прохождение пробных тестов по учебному материалу <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [2], стр. 203-215
4.1	Теория графов. Основные понятия	11.8	1	-	0.5	-	0.2	-	0.1	-	10	-	
4.2	Теория графов. Важнейшие аспекты	16.8	1	-	0.5	-	0.2	-	0.1	-	15	-	
4.3	Теория графов. Типовые задачи	12.6	1	-	0.5	-	0.2	-	0.1	-	10.8	-	
	Зачет с оценкой	18.0	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	17.7	
	<b>Всего за семестр</b>	<b>144.00</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>6.0</b>	<b>-</b>	<b>2.0</b>	<b>-</b>	<b>1.20</b>	<b>0.3</b>	<b>100.8</b>	<b>17.7</b>	
	<b>Итого за семестр</b>	<b>144.00</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>6.0</b>	<b>2.0</b>		<b>1.20</b>	<b>0.3</b>		<b>118.5</b>		

**Примечание:** Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПП – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

### 3.2 Краткое содержание разделов

#### 1. Множества. Соотношения. Комбинаторика

##### 1.1. Теория множеств

Логические символы. Основные определения и понятия. Способы задания множества. Отношения между множествами. Операции над множествами. Множество-степень.

##### 1.2. Соотношения. Соответствия. Бинарные отношения

Соотношения. Отображения, соответствия, функция. Бинарные отношения. Операции. Понятие алгебры.

##### 1.3. Комбинаторика. Рекуррентные уравнения

Основные законы комбинаторики. Комбинаторные конфигурации. Формулы бинома и полинома. Комбинаторика разбиений. Рекуррентные уравнения.

#### 2. Алгебра логики

##### 2.1. Алгебра логики. Формулы и функции. Совершенные нормальные формы

Формулы алгебры логики. Функции алгебры логики. Совершенные нормальные формы.

##### 2.2. Алгебра логики. Аспекты класса булевых функций

Полином Жегалкина. Проблема разрешимости. Минимизация булевых функций в классе ДНФ. Карты Карно. Замыкание набора функций. Базисы.

#### 3. Булевы функции и их криптографические свойства. Комбинаторные методы

##### 3.1. Представления булевых функций

Числовые и метрические характеристики. Спектральное представление булевых функций: спектр Фурье и Уолша-Адамара. Уравновешенное отображение. Нелинейность криптографических отображений. Бент-функции Корреляционно-иммунные и устойчивые функции.

##### 3.2. Элементы комбинаторики, комбинаторные числа, формула включений и исключений

Схемы распределение шаров по ящикам. Числа Стирлинга второго рода. Подсчет количества разбиений и разложений чисел. Метод производящих функций. Теория перечисления Пойа и классификация булевых функций.

#### 4. Теория графов

##### 4.1. Теория графов. Основные понятия

Начальные понятия. Способы задания графов. Части графов. Операции на графах. Изоморфизм и гомоморфизм графов.

##### 4.2. Теория графов. Важнейшие аспекты

Маршруты, цепи и циклы в графах. Связанность и достижимость в графах. Метрические соотношения в графах. Обходы графа (эйлеровы и гамильтоновы графы). Деревья.

##### 4.3. Теория графов. Типовые задачи

Построение остова минимального веса: алгоритмы Прима и Краскала. Минимальные пути в нагруженных орграфах: алгоритм Дейкстры. Раскраска графов. Проблема четырех красок. Сети. Потоки в сетях.

### **3.3. Темы практических занятий**

1. Теория множеств;
2. Соотношения. Соответствия. Бинарные отношения;
3. Комбинаторика. Рекуррентные уравнения;
4. Формулы и функции. Совершенные нормальные формы;
5. Аспекты класса булевых функций;
6. Основные понятие теории графов;
7. Важнейшие аспекты теории графов;
8. Решение типовых задач теории графов.

### **3.4. Темы лабораторных работ**

не предусмотрено

### **3.5 Консультации**

*Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)*

1. Рассмотрение трудных вопросов теории множеств и комбинаторики.
2. Рассмотрение трудных вопросов алгебры логики.
3. Рассмотрение трудных вопросов комбинаторных методов.
4. Рассмотрение трудных вопросов теории графов.

### **3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ**

Курсовой проект/ работа не предусмотрены



### 3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)				Оценочное средство (тип и наименование)
		1	2	3	4	
<b>Знать:</b>						
основные законы комбинаторики и виды комбинаторных конфигураций, формулы бинома и полинома, понятия комбинаторики разбиений, рекуррентных уравнений	ИД-1 <sub>ОПК-3</sub>	+				Тестирование/Теория множеств. Комбинаторика
понятия формул и функций алгебры логики, совершенных нормальных форм, важные аспекты класса булевых функций, понятия замыкания и базиса	ИД-2 <sub>ОПК-3</sub>		+			Тестирование/Булева алгебра
способы задания множеств, отношения между множествами и операции над ними, соотношения, соответствия, функции на множествах, бинарные отношения, их виды и основные свойства, понятия операции и алгебры	ИД-1 <sub>ОПК-6</sub>	+				Тестирование/Теория множеств. Комбинаторика
<b>Уметь:</b>						
формализовывать прикладные задачи, используя аппарат теории графов	ИД-1 <sub>ОПК-3</sub>				+	Контрольная работа/Важнейшие аспекты теории графов
формулировать и решать задачи с использованием теории графов	ИД-2 <sub>ОПК-3</sub>				+	Контрольная работа/Важнейшие аспекты теории графов
подсчитывать количества разбиений и разложений чисел	ИД-2 <sub>ОПК-3</sub>			+		Контрольная работа/Комбинаторные методы
задавать графы и проводить операции с ними	ИД-1 <sub>ОПК-6</sub>				+	Контрольная работа/Важнейшие аспекты теории графов

## **4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)**

### **4.1. Текущий контроль успеваемости**

**2 семестр**

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Булева алгебра (Тестирование)
2. Теория множеств. Комбинаторика (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Важнейшие аспекты теории графов (Контрольная работа)
2. Комбинаторные методы (Контрольная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

### **4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине**

*Зачет с оценкой (Семестр №2)*

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и аттестационной составляющих

В диплом выставляется оценка за 2 семестр.

**Примечание:** Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

## **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1 Печатные и электронные издания:**

1. С. В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова- "Дискретная математика", (4-е изд.), Издательство: "Новосибирский государственный технический университет", Новосибирск, 2012 - (278 с.) <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=135675>;
2. Гаврилов, Г. П. Задачи и упражнения по курсу дискретной математики : Учебное пособие для вузов по специальности "Прикладная математика" / Г. П. Гаврилов, А. А. Сапоженко . – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Наука, 1992 . – 408 . - ISBN 5-02-013991-2 : 37.50 ..

### **5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:**

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Видеоконференции (Майнд, Сберджаз, ВК и др).

### **5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:**

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - [http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub\\_red](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red)
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>

5. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
6. Электронная открытая база данных "Polpred.com Обзор СМИ" - <https://www.polpred.com>
7. Информационно-справочная система «Кодекс/Техэксперт» - <Http://proinfosoft.ru>;  
<http://docs.cntd.ru/>
8. Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» - <https://openedu.ru>
9. Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации - <https://minobrnauki.gov.ru>

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Ж-417/6, Белая мультимедийная студия	стол компьютерный, доска интерактивная, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, компьютер персональный
	Ж-417/7, Световая черная студия	стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, микрофон, мультимедийный проектор, экран, оборудование специализированное, компьютер персональный
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Ж-417/1, Компьютерный класс ИДДО	стол преподавателя, стол компьютерный, шкаф для документов, шкаф для одежды, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная передвижная, компьютер персональный, принтер, кондиционер, стенд информационный
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Ж-417/1, Компьютерный класс ИДДО	стол преподавателя, стол компьютерный, шкаф для документов, шкаф для одежды, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная передвижная, компьютер персональный, принтер, кондиционер, стенд информационный
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-201, Компьютерный читальный зал	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	Ж-200б, Конференц-зал ИДДО	стол, стул, компьютер персональный, кондиционер
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Ж-417 /2а, Помещение для инвентаря	стеллаж для хранения инвентаря, экран, указка, архивные документы, дипломные и курсовые работы студентов, канцелярский принадлежности, спортивный инвентарь, хозяйственный инвентарь, запасные комплектующие для оборудования

## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

## Дискретная математика

(название дисциплины)

## 2 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Теория множеств. Комбинаторика (Тестирование)  
 КМ-2 Булева алгебра (Тестирование)  
 КМ-3 Комбинаторные методы (Контрольная работа)  
 КМ-4 Важнейшие аспекты теории графов (Контрольная работа)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
		Неделя КМ:	3	6	9	12
1	Множества. Соотношения. Комбинаторика					
1.1	Теория множеств		+			
1.2	Соотношения. Соответствия. Бинарные отношения		+			
1.3	Комбинаторика. Рекуррентные уравнения		+			
2	Алгебра логики					
2.1	Алгебра логики. Формулы и функции. Совершенные нормальные формы			+		
2.2	Алгебра логики. Аспекты класса булевых функций			+		
3	Булевы функции и их криптографические свойства. Комбинаторные методы					
3.1	Представления булевых функций				+	
3.2	Элементы комбинаторики, комбинаторные числа, формула включений и исключений				+	
4	Теория графов					
4.1	Теория графов. Основные понятия					+
4.2	Теория графов. Важнейшие аспекты					+
4.3	Теория графов. Типовые задачи					+
Вес КМ, %:			25	25	25	25