

**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>	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
<b>Часть образовательной программы:</b>	Обязательная
<b>№ дисциплины по учебному плану:</b>	Б1.О.03.04
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	4 семестр - 5;
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	180 часов
<b>Лекции</b>	4 семестр - 16 часов;
<b>Практические занятия</b>	4 семестр - 14 часов;
<b>Лабораторные работы</b>	не предусмотрено учебным планом
<b>Консультации</b>	4 семестр - 2 часа;
<b>Самостоятельная работа</b>	4 семестр - 146,2 часа;
<b>в том числе на КП/КР</b>	не предусмотрено учебным планом
<b>Иная контактная работа</b>	4 семестр - 1,5 часа;
<b>включая:</b> <b>Проверочная работа</b> <b>Тестирование</b>	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Экзамен</b>	4 семестр - 0,3 часа;

**Москва 2025**

**ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:**

Преподаватель

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

Д.Л. Крыжов

**СОГЛАСОВАНО:**

Руководитель  
образовательной программы

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

А.О. Горбунова

Заведующий выпускающей  
кафедрой

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

А.Ю. Невский

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** Раскрыть понятие дискретной математики. Ознакомиться с методами включения-исключения, графами, деревьями, независимыми и доминирующими множествами.

### Задачи дисциплины

- изучить основные понятие дискретной математики;
- освоить простейшие правила комбинаторных вычислений;
- изучить понятие и виды рекуррентных уравнений;
- изучить основные понятия теории графов, способы задания графов, операции с графами;
- освоить основные понятия теории множеств и операции над множествами.

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-2опк-3 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: - основные законы комбинаторики и виды комбинаторных конфигураций, формулы бинома и полинома, понятия комбинаторики разбиений, рекуррентных уравнений; - 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: - вычислять сумму первых членов арифметической и геометрической прогрессии; - решать диофантовы уравнения; - формулировать и решать задачи с использованием теории графов.

## 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 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ 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	Понятие дискретной математики. Суммирование	15.10	4	2	-	2	-	0.30	-	0.30	-	10.5	-	<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></p> <p>[1], р. 1 [2], п. 1.1-1.6 [3], п. 1.2-1.6 [4], п. 1.1.2-1.1.5 [5], стр. 6-24 [6], стр. 94-107</p>	
1.1	О предмете и содержании курса	2.80		1	-	1	-	0.15	-	0.15	-	0.5	-		
1.2	Вычисление конечных сумм	12.30		1	-	1	-	0.15	-	0.15	-	10	-		
2	Графы, деревья, методы включения-исключения	37.6		4	-	3	-	0.3	-	0.3	-	30	-		<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></p> <p>[1], р. 6 [2], п. 3.1-3.8 [3], п. 3.1-3.8 [4], п. 4.2.3-4.2.7 [5], стр. 33-65 [6], стр. 6-24 [7], р. 4</p>
2.1	Метод включений-исключений	13.2		2	-	1	-	0.1	-	0.1	-	10	-		
2.2	Графы и отношения	12.2		1	-	1	-	0.1	-	0.1	-	10	-		
2.3	Деревья и остовы	12.2		1	-	1	-	0.1	-	0.1	-	10	-		
3	Делимость.	25.60			3	-	2	-	0.30	-	0.30	-	20		-

	Независимые и доминирующие множества											ориентирована на изучение литературных источников, конспектирование основных данных, прохождение пробных тестов по учебному материалу	
3.1	Делимость, сравнения, диофантовы уравнения	13.30	2	-	1	-	0.15	-	0.15	-	10	-	<b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b>
3.2	Независимые и доминирующие множества. Раскраска	12.30	1	-	1	-	0.15	-	0.15	-	10	-	[1], п. 1 [2], п. 5.1-5.3 [3], п. 4.1-4.2 [4], п. 5.1.2-5.1.5 [5], стр. 94-107 [6], стр. 33-65
4	Теория множеств. Отношения и соответствия	25.60	3	-	2	-	0.30	-	0.30	-	20	-	<b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> работа ориентирована на изучение литературных источников, конспектирование основных данных, прохождение пробных тестов по учебному материалу
4.1	Множества и подмножества	13.30	2	-	1	-	0.15	-	0.15	-	10	-	<b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b>
4.2	Понятие отношения, область определения и область значений отношения	12.30	1	-	1	-	0.15	-	0.15	-	10	-	[7], п. 1
5	Комбинаторика	39.6	4	-	5	-	0.3	-	0.3	-	30	-	<b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> работа ориентирована на изучение литературных источников, конспектирование основных данных, прохождение пробных тестов по учебному материалу
5.1	Размещения, перестановки и сочетания	14.2	2	-	2	-	0.1	-	0.1	-	10	-	<b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b>
5.2	Основные комбинаторные конфигурации и числа	13.2	1	-	2	-	0.1	-	0.1	-	10	-	[1], п. 8 [7], п. 5
5.3	Рекуррентные уравнения	12.2	1	-	1	-	0.1	-	0.1	-	10	-	
	Экзамен	36.5	-	-	-	-	0.5	-	-	0.3	-	35.7	
	Всего за семестр	180.00	16	-	14	-	2.00	-	1.50	0.3	110.5	35.7	
	Итого за семестр	180.00	16	-	14		2.00		1.50	0.3		146.2	

**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. Понятие дискретной математики. Суммирование

##### 1.1. О предмете и содержании курса

Понятие дискретной математики. Основные термины и обозначения.

##### 1.2. Вычисление конечных сумм

Методы вычисления сумм. Сумма первых членов арифметической и геометрической прогрессии.

#### 2. Графы, деревья, методы включения-исключения

##### 2.1. Метод включений-исключений

Общая формулировка задачи методом включений-исключений.

##### 2.2. Графы и отношения

Основные понятия теории графов. Способы задания графов.

##### 2.3. Деревья и остовы

Понятие дерева. Свойства хроматического числа.

#### 3. Делимость. Независимые и доминирующие множества

##### 3.1. Делимость, сравнения, диофантовы уравнения

Принцип делимости. Квадратное уравнение. Система линейных уравнений. Уравнения в целых числах.

##### 3.2. Независимые и доминирующие множества. Раскраска

Числа Стирлинга 2-го рода и числа Белла. Понятие раскраски множеств.

#### 4. Теория множеств. Отношения и соответствия

##### 4.1. Множества и подмножества

Способы задания множеств. Операции над множествами. Диаграммы Эйлера-Венна. Законы алгебры множеств. Формула включения и исключения. Прямое декартово произведение множеств.

##### 4.2. Понятие отношения, область определения и область значений отношения

Обратное отношение. Композиция отношений. Бинарное отношение. Свойства бинарного отношения. Замыкание бинарного отношения по определенному свойству. Соответствие и его свойства.

#### 5. Комбинаторика

##### 5.1. Размещения, перестановки и сочетания

Обобщенные перестановки и сочетания. Перестановки и сочетания с повторением.

##### 5.2. Основные комбинаторные конфигурации и числа

Простейшие правила комбинаторных вычислений. Слова в конечном алфавите. Размещения, перестановки сочетания. Формула бинома и полинома. Биномиальные и полиномиальные коэффициенты.

### 5.3. Рекуррентные уравнения

Линейные рекуррентные уравнения. Однородные уравнения. Неоднородные уравнения, сводящиеся к однородным.

### 3.3. Темы практических занятий

1. Нахождение числа Стирлинга 2-го рода и числа Белла;
2. Нахождение хроматического числа;
3. Знакомство с различными способами задания графов;
4. Решение задач методом включений-исключений;
5. Решение рекуррентных уравнений;
6. Решение задач методами комбинаторных вычислений;
7. Расчет сумм первых членов арифметической и геометрической прогрессии;
8. Решение заданий с учетом принципа делимости.

### 3.4. Темы лабораторных работ

не предусмотрено

### 3.5 Консультации

#### Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Рассмотрение трудных вопросов раздела "Понятие дискретной математики. Суммирование".
2. Рассмотрение трудных вопросов раздела "Графы, деревья, методы включения-исключения".
3. Рассмотрение трудных вопросов раздела "Делимость. Независимые и доминирующие множества".
4. Рассмотрение трудных вопросов раздела "Теория множеств. Отношения и соответствия".
5. Рассмотрение трудных вопросов раздела "Комбинаторика".

### 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	5	
<b>Знать:</b>							
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-2ОПК-3				+		Тестирование/Теория множеств
основные законы комбинаторики и виды комбинаторных конфигураций, формулы бинома и полинома, понятия комбинаторики разбиений, рекуррентных уравнений	ИД-2ОПК-3					+	Тестирование/Комбинаторика: размещения, перестановки и сочетания, рекуррентные уравнения
<b>Уметь:</b>							
формулировать и решать задачи с использованием теории графов	ИД-2ОПК-3		+				Проверочная работа/Теория графов
решать диофантовы уравнения	ИД-2ОПК-3			+			Проверочная работа/Принцип делимости. Диофантовы уравнения. Независимые и доминирующие множества.
вычислять сумму первых членов арифметической и геометрической прогрессии	ИД-2ОПК-3	+					Проверочная работа/Суммирование

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

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

**4 семестр**

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Комбинаторика: размещения, перестановки и сочетания, рекуррентные уравнения (Тестирование)
2. Теория множеств (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Принцип делимости. Диофантовы уравнения. Независимые и доминирующие множества. (Проверочная работа)
2. Суммирование (Проверочная работа)
3. Теория графов (Проверочная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

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

*Экзамен (Семестр №4)*

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 4 семестр.

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

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

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

1. 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.;
2. Акимов, О. Е. Дискретная математика: логика, группы, графы, фракталы / О. Е. Акимов. – М. : Акимова, 2005. – 656 с. – ISBN 5-9900342-1-0.;
3. Набебин, А. А. Дискретная математика : учебник для вузов по специальностям "Прикладная математика и информатика", "Информационные системы и технологии" / А. А. Набебин. – М. : Научный мир, 2010. – 512 с. – ISBN 978-5-91522-190-0.;
4. Асанов М. О., Баранский В. А., Расин В. В. - "Дискретная математика: графы, матроиды, алгоритмы", (4-е изд., стер.), Издательство: "Лань", Санкт-Петербург, 2024 - (364 с.)  
<https://e.lanbook.com/book/407519>;
5. А. В. Васильева, И. В. Шевелева- "Дискретная математика", Издательство: "Сибирский федеральный университет (СФУ)", Красноярск, 2016 - (128 с.)  
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497748>;
6. А. Н. Макоха, П. А. Сахнюк, Н. И. Червяков- "Дискретная математика", Издательство: "Физматлит", Москва, 2005 - (368 с.)  
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68366>;

7. 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>.

### 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. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>

## 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-303, Лекционная аудитория	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	Ж-417 /2а, Помещение для	стеллаж для хранения инвентаря, экран, указка, архивные документы, дипломные и

и учебного инвентаря	инвентаря	курсовые работы студентов, канцелярский принадлежности, спортивный инвентарь, хозяйственный инвентарь, запасные комплектующие для оборудования
----------------------	-----------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

### Дискретная математика

(название дисциплины)

#### 4 семестр

#### Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Суммирование (Проверочная работа)
- КМ-2 Теория графов (Проверочная работа)
- КМ-3 Принцип делимости. Диофантовы уравнения. Независимые и доминирующие множества. (Проверочная работа)
- КМ-4 Теория множеств (Тестирование)
- КМ-5 Комбинаторика: размещения, перестановки и сочетания, рекуррентные уравнения (Тестирование)

#### Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
		Неделя КМ:	3	6	9	12	15
1	Понятие дискретной математики. Суммирование						
1.1	О предмете и содержании курса		+				
1.2	Вычисление конечных сумм		+				
2	Графы, деревья, методы включения-исключения						
2.1	Метод включений-исключений			+			
2.2	Графы и отношения			+			
2.3	Деревья и остовы			+			
3	Делимость. Независимые и доминирующие множества						
3.1	Делимость, сравнения, диофантовы уравнения				+		
3.2	Независимые и доминирующие множества. Раскраска				+		
4	Теория множеств. Отношения и соответствия						
4.1	Множества и подмножества					+	
4.2	Понятие отношения, область определения и область значений отношения					+	

5	Комбинаторика					
5.1	Размещения, перестановки и сочетания					+
5.2	Основные комбинаторные конфигурации и числа					+
5.3	Рекуррентные уравнения					+
Вес КМ, %:		20	20	20	20	20