

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

---

Направление подготовки/специальность: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Наименование образовательной программы: Технологии разработки программного обеспечения

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Заочная

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

<b>Блок:</b>	<b>Блок 1 «Дисциплины (модули)»</b>
<b>Часть образовательной программы:</b>	<b>Обязательная</b>
<b>№ дисциплины по учебному плану:</b>	<b>Б1.О.03.09</b>
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>4 семестр - 3;</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>108 часов</b>
<b>Лекции</b>	<b>4 семестр - 4 часа;</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>4 семестр - 8 часов;</b>
<b>Лабораторные работы</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Консультации</b>	<b>4 семестр - 2 часа;</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>4 семестр - 92,8 часа;</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Иная контактная работа</b>	<b>4 семестр - 0,9 часа;</b>
<b>включая:</b> <b>Тестирование</b> <b>Контрольная работа</b>	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Зачет с оценкой</b>	<b>4 семестр - 0,3 часа;</b>

**Москва 2019**

## ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

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

(подпись)

Д.Л. Крыжов

(расшифровка подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель образовательной программы

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Вишняков С.В.
	Идентификатор	R35b26072-VishniakovSV-02810d9

(подпись)

С.В. Вишняков

(расшифровка подписи)

Заведующий выпускающей кафедрой

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Вишняков С.В.
	Идентификатор	R35b26072-VishniakovSV-02810d9

(подпись)

С.В. Вишняков

(расшифровка подписи)

## 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-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> Демонстрирует знание основ высшей математики, физики, теории информации, электротехники, электроники, основ вычислительной техники и программирования	знать: - основные законы комбинаторики и виды комбинаторных конфигураций, формулы бинома и полинома, понятия комбинаторики разбиений, рекуррентных уравнений.  уметь: - задавать графы и проводить операции с ними.
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> Решает стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	знать: - понятия формул и функций алгебры логики, совершенных нормальных форм, важные аспекты класса булевых функций, понятия замыкания и базиса.  уметь: - формализовывать прикладные задачи, используя аппарат теории графов.
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в	ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> Демонстрирует знание основных методов теоретического и экспериментального исследования, применяемых в математике, физике и технических науках	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: - формулировать и решать задачи с

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
профессиональной деятельности		использованием теории графов.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Технологии разработки программного обеспечения (далее – ОПОП), направления подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, 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 3 зачетных единицы, 108 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	Множества. Соотношения. Комбинаторика	33.6	4	1.5	-	3	-	0.6	-	0.3	-	28.2	-	<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], p. 1, p. 5 [2], p. 9</p>	
1.1	Теория множеств	11.2		0.5	-	1	-	0.2	-	0.1	-	9.4	-		
1.2	Соотношения. Соответствия. Бинарные отношения	11.2		0.5	-	1	-	0.2	-	0.1	-	9.4	-		
1.3	Комбинаторика. Рекуррентные уравнения	11.2		0.5	-	1	-	0.2	-	0.1	-	9.4	-		
2	Алгебра логики	22.70		1.0	-	2	-	0.4	-	0.30	-	19.0	-		<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], p. 6 [2], p. 1, p. 2</p>
2.1	Алгебра логики. Формулы и функции. Совершенные нормальные формы	11.35		0.5	-	1	-	0.2	-	0.15	-	9.5	-		
2.2	Алгебра логики. Аспекты класса булевых функций	11.35		0.5	-	1	-	0.2	-	0.15	-	9.5	-		
3	Теория графов	33.3		1.5	-	3	-	0.6	-	0.3	-	27.9	-		<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], p. 4 [2], p. 6</p>
3.1	Теория графов. Основные понятия	11.1		0.5	-	1	-	0.2	-	0.1	-	9.3	-		
3.2	Теория графов. Важнейшие аспекты	11.1		0.5	-	1	-	0.2	-	0.1	-	9.3	-		
3.3	Теория графов. Типовые задачи	11.1	0.5	-	1	-	0.2	-	0.1	-	9.3	-			

	Зачет с оценкой	18.4		-	-	-	-	0.4	-	-	0.3	-	17.7	
	<b>Всего за семестр</b>	<b>108.00</b>		<b>4.0</b>	-	<b>8</b>	-	<b>2.0</b>	-	<b>0.90</b>	<b>0.3</b>	<b>75.1</b>	<b>17.7</b>	
	<b>Итого за семестр</b>	<b>108.00</b>		<b>4.0</b>	-	<b>8</b>	<b>2.0</b>		<b>0.90</b>		<b>0.3</b>	<b>92.8</b>		

**Примечание:** Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПр – 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. Теория графов

#### 3.1. Теория графов. Основные понятия

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

#### 3.2. 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.

#### 3.3. 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. Потoki в сетях.

## **3.3. Темы практических занятий**

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

**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 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	
<b>Знать:</b>					
основные законы комбинаторики и виды комбинаторных конфигураций, формулы бинома и полинома, понятия комбинаторики разбиений, рекуррентных уравнений	ИД-1 <sub>ОПК-1</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-1</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-3 <sub>ОПК-1</sub>	+			Тестирование/Теория множеств. Комбинаторика
<b>Уметь:</b>					
задавать графы и проводить операции с ними	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub>			+	Контрольная работа/Важнейшие аспекты теории графов
формализовывать прикладные задачи, используя аппарат теории графов	ИД-2 <sub>ОПК-1</sub>			+	Контрольная работа/Важнейшие аспекты теории графов
формулировать и решать задачи с использованием теории графов	ИД-3 <sub>ОПК-1</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**

**4 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)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

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

*Зачет с оценкой (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. 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. Майнд Видеоконференции.

### **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, 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-2006, 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)

#### 4 семестр

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

КМ-1 Теория множеств. Комбинаторика (Тестирование)

КМ-2 Булева алгебра (Тестирование)

КМ-3 Важнейшие аспекты теории графов (Контрольная работа)

**Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.**

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3
		Неделя КМ:	3	6	9
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	Теория графов				
3.1	Теория графов. Основные понятия				+
3.2	Теория графов. Важнейшие аспекты				+
3.3	Теория графов. Типовые задачи				+
Вес КМ, %:			30	30	40