

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

---

Направление подготовки/специальность: 27.03.04 Управление в технических системах

Наименование образовательной программы: Автоматизированные системы управления

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>	Вариативная
<b>№ дисциплины по учебному плану:</b>	Б1.В.01.10
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	2 семестр - 3;
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	108 часов
<b>Лекции</b>	2 семестр - 4 часа;
<b>Практические занятия</b>	2 семестр - 8 часов;
<b>Лабораторные работы</b>	не предусмотрено учебным планом
<b>Консультации</b>	2 семестр - 2 часа;
<b>Самостоятельная работа</b>	2 семестр - 92,8 часа;
<b>в том числе на КП/КР</b>	не предусмотрено учебным планом
<b>Иная контактная работа</b>	2 семестр - 0,9 часа;
<b>включая:</b> Решение задач Проверочная работа Контрольная работа	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Зачет с оценкой</b>	2 семестр - 0,3 часа;

**Москва 2018**

## ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Мещанинов Д.Г.
	Идентификатор	R4c8b1836-MeshchaninovDG-675d94

(подпись)


Д.Г. Мещанинов

(расшифровка подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной программы

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Бородкин А.А.
	Идентификатор	R2a2cc3a1-BorodkinAA-1ae5255b


(подпись)

А.А. Бородкин

(расшифровка  
подписи)

Заведующий выпускающей  
кафедры

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Бобряков А.В.
	Идентификатор	R2c90f415-BobriakovAV-70dec1fa

(подпись)

А.В. Бобряков

(расшифровка  
подписи)

## 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 понятие дискретной математики;
- понять простейшие правила комбинаторных вычислений;
- изучить понятие и виды рекуррентных уравнений;
- изучить основные понятия теории и способы задания графов;
- знать свойства хроматического числа.

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-2 способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат		знать: - методы вычисления сумм.  уметь: - определять числа Стирлинга 2-го рода и числа Белла.
ПК-2 способностью проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления		знать: - методы включения-исключения.  уметь: - применять принцип делимости.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока дисциплин основной профессиональной образовательной программе Автоматизированные системы управления (далее – ОПОУ), направления подготовки 27.03.04 Управление в технических системах, 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	Понятие дискретной математики. Суммирование	43.45	2	1.7 5	-	3.5	-	0.9	-	0.30	-	37	-	<p><b><u>Подготовка домашнего задания:</u></b> Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "Понятие дискретной математики. Суммирование" материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], стр. 6-24 [2], гл.1 п.1.1-1.7 [3], Р.1 п.1.1-1.6 [4], Ч.1 Р.1. п.1.1.2-1.1.5 [5], Ч.1 Р.1 п.1.1.1 - 1.1.5 [6], Р.1 п.1.2-1.6</p>
1.1	О предмете и содержании курса	11.8		0.5	-	1	-	0.2	-	0.1	-	10	-	
1.2	Вычисление конечных сумм	11.3		0.5	-	0.5	-	0.2	-	0.1	-	10	-	
1.3	Основные комбинаторные конфигурации и числа	8.75		0.5	-	1	-	0.2	-	0.05	-	7	-	
1.4	Рекуррентные уравнения	11.60		0.2 5	-	1	-	0.3	-	0.05	-	10	-	
2	Графы, деревья, методы включения-исключения	30.85	2	1.2 5	-	2.5	-	0.7	-	0.3	-	26.1	-	<p><b><u>Подготовка домашнего задания:</u></b> Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "Графы, деревья, методы включения-исключения" материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и</p>
2.1	Метод включений-исключений	8.8		0.5	-	1	-	0.2	-	0.1	-	7	-	
2.2	Графы и отношения	11.15		0.2 5	-	0.5	-	0.3	-	0.1	-	10	-	
2.3	Деревья и остовы	10.9		0.5	-	1	-	0.2	-	0.1	-	9.1	-	

													разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], стр. 33-65 [2], гл.4 п.4.2-4.8 [3], Р.3 п.3.1-3.8 [4], Ч.4 Р.2 п.4.2.3-4.2.7 [5], Ч.4 Р.2 п.4.2.1 -4.2.6 [6], Р.3 п.3.1-3.8
3	Делимость. Независимые и доминирующие множества	15.70	1.0	-	2	-	0.4	-	0.30	-	12	-	<b><u>Подготовка домашнего задания:</u></b> Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "Делимость. Независимые и доминирующие множества" материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b>
3.1	Делимость, сравнения, деофантовы уравнения	8.85	0.5	-	1	-	0.2	-	0.15	-	7	-	
3.2	Независимые и доминирующие множества. Раскраска	6.85	0.5	-	1	-	0.2	-	0.15	-	5	-	<b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], стр. 94-107 [2], гл.5 п.5.2-5.4 [3], Р.5 п.5.1-5.3 [4], Ч.5 Р.1 п.5.1.2-5.1.5 [5], Ч.6 Р.1 п.6.1.2-6.1.4 [6], Р.4 п.4.1-4.2
	Зачет с оценкой	18.00	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	17.70	
	Всего за семестр	108.00	4.00	-	8.0	-	2.0	-	0.90	0.3	75.1	17.70	
	Итого за семестр	108.00	4.00	-	8.0	2.0		0.90	0.3		92.80		

**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.

##### 1.3. Основные комбинаторные конфигурации и числа

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

##### 1.4. Рекуррентные уравнения

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

#### 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, деофантовы 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.

### 3.3. Темы практических занятий

1. Знать понятие дискретной математики, основные термины и обозначения;
2. Расчет сумм первых членов арифметической и геометрической прогрессии;
3. Решение задач методами комбинаторных вычислений;
4. Решение рекуррентных уравнений;
5. Решение задач методом включений-исключений;
6. Знакомство с различными способами задания графов;
7. Нахождение хроматического числа;
8. Решение заданий с учетом принципа делимости;

9. Нахождение числа Стирлинга 2-го рода и числа Белла.

**3.4. Темы лабораторных работ**  
не предусмотрено

**3.5 Консультации**

*Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)*

1. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Понятие дискретной математики. Суммирование"
2. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Графы, деревья, методы включения-исключения"
3. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Делимость. Независимые и доминирующие множества"

**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>					
методы вычисления сумм	ОПК-2(Компетенция)	+			Решение задач/Суммирование
методы включения-исключения	ПК-2(Компетенция)		+		Проверочная работа/Методы включения-исключения
<b>Уметь:</b>					
определять числа Стирлинга 2-го рода и числа Белла	ОПК-2(Компетенция)			+	Контрольная работа/Независимые и доминирующие множества
применять принцип делимости	ПК-2(Компетенция)			+	Контрольная работа/Независимые и доминирующие множества

## **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: Письменная работа

1. Методы включения-исключения (Проверочная работа)
2. Независимые и доминирующие множества (Контрольная работа)

Форма реализации: Проверка задания

1. Суммирование (Решение задач)

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

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

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

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

1. 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>;
2. 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>;
3. Акимов, О. Е. Дискретная математика: логика, группы, графы, фракталы / О. Е. Акимов . – М. : Акимова, 2005 . – 656 с. - ISBN 5-9900342-1-0 .;
4. Асанов М. О., Баранский В. А., Расин В. В.- "Дискретная математика: графы, матроиды, алгоритмы", (2-е изд. испр. и доп.), Издательство: "Лань", Санкт-Петербург, 2010 - (368 с.)  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=536](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=536);
5. 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 .;
6. 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 ..

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

1. СДО "Прометей";
2. Office;
3. Windows;
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>
5. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
6. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ - <https://rosmintrud.ru/opendata>
7. База открытых данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
8. База открытых данных Министерства экономического развития РФ - <http://www.economy.gov.ru>
9. База открытых данных Росфинмониторинга - <http://www.fedsfm.ru/opendata>
10. Электронная открытая база данных "Polpred.com Обзор СМИ" - <https://www.polpred.com>

### 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-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)

#### 2 семестр

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

КМ-1 Суммирование (Решение задач)

КМ-2 Методы включения-исключения (Проверочная работа)

КМ-3 Независимые и доминирующие множества (Контрольная работа)

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

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3
		Неделя КМ:	4	8	11
1	Понятие дискретной математики. Суммирование				
1.1	О предмете и содержании курса		+		
1.2	Вычисление конечных сумм		+		
1.3	Основные комбинаторные конфигурации и числа		+		
1.4	Рекуррентные уравнения		+		
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, деофантовы уравнения				+
3.2	Независимые и доминирующие множества. Раскраска				+
Вес КМ, %:			30	35	35