

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

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.Ч.01.07
Трудоемкость в зачетных единицах:	4 семестр - 3;
Часов (всего) по учебному плану:	108 часов
Лекции	4 семестр - 4 часа;
Практические занятия	4 семестр - 4 часа;
Лабораторные работы	не предусмотрено учебным планом
Консультации	4 семестр - 2 часа;
Самостоятельная работа	4 семестр - 96,8 часа;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	4 семестр - 0,9 часа;
включая: Решение задач Проверочная работа Контрольная работа	
Промежуточная аттестация:	
Зачет с оценкой	4 семестр - 0,3 часа;

Москва 2022

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
ПК-2 Способен применять технологии обработки и анализа данных для расчета и разработки автоматизированных систем управления и их компонент	ИД-бПК-2 Способен применять математические методы оптимизации при обосновании решений задач, возникающих при управлении техническими объектами и технологическими процессами	знать: - методы включения-исключения; - методы вычисления сумм. уметь: - определять числа Стирлинга 2-го рода и числа Белла.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Автоматизированные системы управления (далее – ОПОП), 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	45.3	4	2.0	-	2.0	-	0.9	-	0.4	-	40	-	<p><u>Подготовка домашнего задания:</u> 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><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [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	11.3		0.5	-	0.5	-	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	11.3		0.5	-	0.5	-	0.2	-	0.1	-	10	-	
1.4	Рекуррентные уравнения	11.4		0.5	-	0.5	-	0.3	-	0.1	-	10	-	
2	Графы, деревья, методы включения-исключения	33.1	4	1.5	-	1.5	-	0.7	-	0.3	-	29.1	-	<p><u>Подготовка домашнего задания:</u> 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	11.3		0.5	-	0.5	-	0.2	-	0.1	-	10	-	
2.2	Графы и отношения	11.4		0.5	-	0.5	-	0.3	-	0.1	-	10	-	
2.3	Деревья и остовы	10.4		0.5	-	0.5	-	0.2	-	0.1	-	9.1	-	

													разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [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	11.60	0.50	-	0.50	-	0.4	-	0.2	-	10	-	<u>Подготовка домашнего задания:</u> 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 <u>Изучение материалов литературных источников:</u>
3.1	Делимость, сравнения, деофантовы уравнения	5.80	0.25	-	0.25	-	0.2	-	0.1	-	5	-	
3.2	Независимые и доминирующие множества. Раскраска	5.80	0.25	-	0.25	-	0.2	-	0.1	-	5	-	разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [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	-	4.00	-	2.0	-	0.9	0.3	79.1	17.70	
	Итого за семестр	108.00	4.00	-	4.00	-	2.0	-	0.9	0.3	96.80		

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

9. Знать понятие дискретной математики, основные термины и обозначения.

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	
Знать:					
методы вычисления сумм	ИД-бПК-2	+			Решение задач/Суммирование
методы включения-исключения	ИД-бПК-2		+		Проверочная работа/Методы включения-исключения
Уметь:					
определять числа Стирлинга 2-го рода и числа Белла	ИД-бПК-2			+	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

4 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 №4)

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;
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
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. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
7. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ - <https://rosmintrud.ru/opendata>
8. База открытых данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
9. База открытых данных Министерства экономического развития РФ - <http://www.economy.gov.ru>
10. База открытых данных Росфинмониторинга - <http://www.fedsfm.ru/opendata>
11. Электронная открытая база данных "Polpred.com Обзор СМИ" - <https://www.polpred.com>
12. Информационно-справочная система «Кодекс/Техэксперт» - <Http://proinfosoft.ru;>
<http://docs.cntd.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-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	стол, стул, компьютер персональный, кондиционер

	ИДДО	
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 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