

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: Тестирование Контрольная работа	
Промежуточная аттестация:	
Зачет с оценкой	4 семестр - 0,3 часа;

Москва 2023

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	Вершинин Д.В.
	Идентификатор	R37a53c2e-VershininDV-fbbff249

Д.В. Вершинин

Заведующий выпускающей
кафедрой

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

А.В. Бобряков

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
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: - 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; - понятия формул и функций алгебры логики, совершенных нормальных форм, важные аспекты класса булевых функций, понятия замыкания и базиса; - основные законы комбинаторики и виды комбинаторных конфигураций, формулы бинома и полинома, понятия комбинаторики разбиений, рекуррентных уравнений. уметь: - формализовывать прикладные задачи, используя аппарат теории графов; - формулировать и решать задачи с использованием теории графов.

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	Множества. Соотношения. Комбинаторика	31.5	4	1.5	-	1.5	-	0.6	-	0.3	-	27.6	-	<p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> работа ориентирована на изучение литературных источников, конспектирование основных данных, прохождение пробных тестов по учебному материалу</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u></p> <p>[1], p. 1, p. 5 [2], p. 9</p>	
1.1	Теория множеств	10.5		0.5	-	0.5	-	0.2	-	0.1	-	9.2	-		
1.2	Соотношения. Соответствия. Бинарные отношения	10.5		0.5	-	0.5	-	0.2	-	0.1	-	9.2	-		
1.3	Комбинаторика. Рекуррентные уравнения	10.5		0.5	-	0.5	-	0.2	-	0.1	-	9.2	-		
2	Алгебра логики	26.70		1.0	-	1.0	-	0.4	-	0.30	-	24	-		<p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> работа ориентирована на изучение литературных источников, конспектирование основных данных, прохождение пробных тестов по учебному материалу</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u></p> <p>[1], p. 6 [2], p. 1, p. 2</p>
2.1	Алгебра логики. Формулы и функции. Совершенные нормальные формы	13.35		0.5	-	0.5	-	0.2	-	0.15	-	12	-		
2.2	Алгебра логики. Аспекты класса булевых функций	13.35		0.5	-	0.5	-	0.2	-	0.15	-	12	-		
3	Теория графов	31.4		1.5	-	1.5	-	0.6	-	0.3	-	27.5	-		<p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> работа ориентирована на изучение литературных источников, конспектирование основных данных, прохождение пробных тестов по учебному материалу</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u></p> <p>[1], p. 4 [2], p. 6</p>
3.1	Теория графов. Основные понятия	10.4		0.5	-	0.5	-	0.2	-	0.1	-	9.1	-		
3.2	Теория графов. Важнейшие аспекты	10.5		0.5	-	0.5	-	0.2	-	0.1	-	9.2	-		
3.3	Теория графов. Типовые задачи	10.5	0.5	-	0.5	-	0.2	-	0.1	-	9.2	-			

	Зачет с оценкой	18.4		-	-	-	-	0.4	-	-	0.3	-	17.7	
	Всего за семестр	108.00		4.0	-	4.0	-	2.0	-	0.90	0.3	79.1	17.7	
	Итого за семестр	108.00		4.0	-	4.0	2.0		0.90	0.3		96.8		

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

10. 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 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	
Знать:					
основные законы комбинаторики и виды комбинаторных конфигураций, формулы бинома и полинома, понятия комбинаторики разбиений, рекуррентных уравнений	ИД-6ПК-2	+			Тестирование/Теория множеств. Комбинаторика
понятия формул и функций алгебры логики, совершенных нормальных форм, важные аспекты класса булевых функций, понятия замыкания и базиса	ИД-6ПК-2		+		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-6ПК-2	+			Тестирование/Теория множеств. Комбинаторика
Уметь:					
формулировать и решать задачи с использованием теории графов	ИД-6ПК-2			+	Контрольная работа/Важнейшие аспекты теории графов
формализовывать прикладные задачи, используя аппарат теории графов	ИД-6ПК-2			+	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
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. 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