

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

Направление подготовки/специальность: 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Наименование образовательной программы: Математическое моделирование

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

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
Трудоемкость в зачетных единицах:	3 семестр - 4; 4 семестр - 5; всего - 9
Часов (всего) по учебному плану:	324 часа
Лекции	3 семестр - 32 часа; 4 семестр - 32 часа; всего - 64 часа
Практические занятия	3 семестр - 32 часа; 4 семестр - 32 часа; всего - 64 часа
Лабораторные работы	не предусмотрено учебным планом
Консультации	3 семестр - 2 часа; 4 семестр - 2 часа; всего - 4 часа
Самостоятельная работа	3 семестр - 77,5 часа; 4 семестр - 113,5 часов; всего - 191,0 час
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	проводится в рамках часов аудиторных занятий
включая: Проверочная работа Расчетно-графическая работа	
Промежуточная аттестация:	
Экзамен	3 семестр - 0,5 часа;
Экзамен	4 семестр - 0,5 часа;
	всего - 1,0 час

Москва 2018

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Фролов А.Б.
	Идентификатор	Ref8507cb-FrolovAB-a54b01e2

(подпись)

А.Б. Фролов

(расшифровка
подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной программы

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Черепова М.Ф.
	Идентификатор	R9267877e-CherepovaMF-dbb9bf1

(подпись)

М.Ф. Черепова

(расшифровка
подписи)

Заведующий выпускающей
кафедры

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Зубков П.В.
	Идентификатор	R4920bc6f-ZubkovPV-8172426c

(подпись)

П.В. Зубков

(расшифровка
подписи)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: состоит в изучении основных разделов дискретной математики и основных понятий теории сложности алгоритмов

Задачи дисциплины

- освоение основных теоретико-множественных, комбинаторных, логических и основанных на графах понятий, моделей и методов;

- освоение моделей вычислений, понятия алгоритмической неразрешимости и основ теории сложности алгоритмов..

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 участвовать в компьютерной реализации математических моделей	ИД-1 _{ПК-2} Демонстрирует знание терминологии, базовых результатов и методов фундаментальной математики	знать: - основы алгебры логики; - основы логики высказываний, алгебры предикатов и алгебры множеств; - основные комбинаторные числа и методы комбинаторного анализа; - основы теории графов и математические модели на графах. уметь: - выполнять эквивалентные преобразования формул алгебр логики, множеств и предикатов, логики предикатов; - решать линейные рекуррентные соотношения с постоянными коэффициентами и простейшие задачи перечислительной комбинаторики; - применять алгебру логики.
ПК-2 Способен участвовать в компьютерной реализации математических моделей	ИД-6 _{ПК-2} Демонстрирует понимание основ теории сложности реализации математических моделей	знать: - модели вычислений: логические схемы, конечные автоматы, машины Тьюринга, рекурсивные функции; - основы теории сложности логических схем и алгоритмов. уметь: - реализовывать функции алгебры логики схемами из функциональных элементов и контактными схемами, тестировать одиночные неисправности схем и оценивать сложность логических схем; - применять теорию графов при анализе свойств сложных систем, находить максимальный поток в сети, максимальное паросочетание, вычислять различные числовые

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
		характеристики графов; - применять динамическое программирование, метод ветвей и границ, приближенные методы при решении сложных задач; - представлять события конечными автоматами и минимизировать логические выражения, логические схемы и конечные автоматы.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Математическое моделирование (далее – ОПОП), направления подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Требования к входным знаниям и умениям:

- знать математический анализ, общую алгебру, линейную алгебру и аналитическую геометрию

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 9 зачетных единиц, 324 часа.

№ 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	Функции алгебры логики	31	3	10	-	10	-	-	-	-	-	11	-	<p><u>Подготовка расчетных заданий:</u> Задания ориентированы на решения минизадч по разделу "Функции алгебры логики". Студенты необходимо повторить теоретический материал, разобрать примеры решения аналогичных задач. провести расчеты по варианту задания и сделать выводы.</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], с. 229-263 [3], с. 21-52 [4], с. 194-196 [8], с. 9-38</p>	
1.1	Функции алгебры логики	31		10	-	10	-	-	-	-	-	11	-		
2	Логика высказываний, алгебра предикатов и алгебра множеств	19		4	-	4	-	-	-	-	-	-	11		-
2.1	Логика высказываний, алгебра предикатов и алгебра множеств	19		4	-	4	-	-	-	-	-	-	11		-
3	Основные методы комбинаторных	31		10	-	10	-	-	-	-	-	-	11		-
														<p><u>Подготовка расчетных заданий:</u> Задания ориентированы на решения минизадч по</p>	

														используются следующие упражнения: построить булев полином для данного конечного множества; определить, на каких множествах истинна заданная формула логики двухместных предикатов; доказать тождественную истинность заданной формулы одноместных предикатов. <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [3], с. 198-216 [4], с. 219-227
6	Логические схемы	28	6	-	6	-	-	-	-	-	-	16	-	<u>Подготовка к практическим занятиям:</u>
6.1	Логические схемы	28	6	-	6	-	-	-	-	-	-	16	-	Изучение дополнительного материала по разделу "Логические схемы" Подготовка к выполнению расчетного задания № 2. Задание ориентировано на решения мини-задач по разделу "Логические схемы". Студенты необходимо повторить теоретический материал, разобрать примеры решения аналогичных задач. провести расчеты по варианту задания и сделать выводы. В качестве задания используются следующие взаимосвязанные упражнения: найти разбиение множества четырех переменных заданной функции алгебры логики, при котором существует простая непересекающаяся декомпозиция, построить внутреннюю и внешнюю функции такой декомпозиции с проверкой соответствия сокращенной д.н.ф., построить логические схемы, реализующие данную функцию методом функциональной декомпозиции с использованием мультиплексоров с двумя управляющими входами (два варианта) и методом каскадов; построить тест, обнаруживающий одиночные константные неисправности входов схемы. <u>Изучение материалов литературных источников:</u>

														[3], с. 217-256 [4], с. 228-267
7	Элементы теории конечных автоматов	28	6	-	6	-	-	-	-	-	-	16	-	<u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Элементы теории конечных автоматов" Подготовка к выполнению расчетного задания №3. Задание ориентировано на решения мини-задач по разделам "Элементы теории конечных автоматов". Студенты необходимо повторить теоретический материал, разобрать примеры решения аналогичных задач. провести расчеты по варианту задания и сделать выводы. В качестве задания используются следующие взаимосвязанные упражнения: построить обобщенный источник, определяющий заданное регулярное множество, построить конечный автомат, представляющий регулярное множество, определяемое обобщенным источником, минимизировать этот конечный автомат, составить программируемую логическую матрицу для логической схемы в схеме с элементами задержки, реализующей функционирование синтезированного автомата при бинарном кодировании его алфавитов. <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [3], с. 257-282 [4], с. 269-302 [6], с. 5-38
7.1	Элементы теории конечных автоматов	28	6	-	6	-	-	-	-	-	-	16	-	
8	Элементы теории алгоритмов	28	6	-	6	-	-	-	-	-	-	16	-	<u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение дополнительного материала по разделам "Элементы теории алгоритмов" . Подготовка к выполнению расчетного задания №4 (раздел по теории алгоритмов). Задание ориентировано на решения мини-задач по разделам "Элементы теории
8.1	Элементы теории алгоритмов	28	6	-	6	-	-	-	-	-	-	16	-	

													алгоритмов". Студенты необходимо повторить теоретический материал, разобрать примеры решения аналогичных задач. провести расчеты по варианту задания и сделать выводы. В качестве задания используются следующие упражнения: построить машину Тьюринга, построить нормальный алгоритм Маркова, построить схему примитивной рекурсии, применить продукцию Поста. <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [3], с. 285-294, 297-301,305 -314 [6], с. 39-44
9	Сложность алгоритмов	28	6	-	6	-	-	-	-	-	16	-	<u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение дополнительного материала по разделам "Сложность алгоритмов" . Подготовка к выполнению расчетного задания №4 (раздел по теории сложности алгоритмов). Задание ориентировано на решения мини-задач по разделу "Сложность алгоритмов". Студенты необходимо повторить теоретический материал, разобрать примеры решения аналогичных задач. провести расчеты по варианту задания и сделать выводы. В качестве задания используются следующие упражнения: решить задачу коммивояжера и о рюкзаке методом ветвей и границ, решить задачу о рюкзаке и о покрытии двоичной таблицы методом динамического программирования. <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [3], с. 342-359 [5], с. 241-294
9.1	Сложность алгоритмов	28	6	-	6	-	-	-	-	-	16	-	
	Экзамен	36.0	-	-	-	-	2	-	-	0.5	-	33.5	
	Всего за семестр	180.0	32	-	32	-	2	-	-	0.5	80	33.5	
	Итого за семестр	180.0	32	-	32	2	-	-	-	0.5	113.5		
	ИТОГО	324.0	-	64	-	64	4	-	-	1.0	191.0		

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. Функции алгебры логики

1.1. Функции алгебры логики

Понятие функции алгебры логики (ф.а.л.), число ф.а.л. от n переменных; понятия равенства ф.а.л., формулы над системой ф.а.л. и функциональной суперпозиции; понятие эквивалентности формул и основные эквивалентности; правила эквивалентных преобразований формул; принцип двойственности и следствия из него; теоремы о дизъюнктивном и конъюнктивном разложении ф.а.л. и следствия; теорема Жегалкина о единственности алгебраической формы ф.а.л., способы её построения; понятия замыкания, замкнутого класса и полной системы ф.а.л., теорема о полноте системы ф.а.л. (с использованием полной системы), предполные замкнутые классы, леммы о несамодвойственной, немонотонной и нелинейной функциях; критерий функциональной полноты системы ф.а.л. и следствия; основные понятия и алгоритмы минимизации – Квайна-Мак Класки и блейка-Порецкого, ф.а.л. и их геометрическая интерпретация.

2. Логика высказываний, алгебра предикатов и алгебра множеств

2.1. Логика высказываний, алгебра предикатов и алгебра множеств

Понятия простого и составного высказывания, формулы логики высказываний, их значения, правила эквивалентных преобразований, логические законы и невыполнимые формулы логики высказываний; нормальные формы в логике высказываний; понятие предиката и основные операции алгебры предикатов; теорема о полноте системы одноместных предикатов и следствие о полноте системы предикатов на булеане; алгебра множеств, булевы полиномы как нормальные формы в алгебре множеств.

3. Основные методы комбинаторных вычислений

3.1. Основные методы комбинаторных вычислений

Основные принципы перечисления, комбинаторные числа, формулы включения и исключения, рекуррентные последовательности, производящие функции, числа Фибоначчи, числа Стирлинга и взаимно-обратные преобразования, числа Каталана, статистики перестановок, производящие функции множеств и языков, формула обращения Мёбиуса. Основы теории перечисления Пойа.

4. Основы теории графов

4.1. Основы теории графов

Графы, подграфы и орграфы и способы их задания, изоморфизм графов; операции над графами, остовные и порожденные подграфы. деревья, матричная теорема о деревьях, фундаментальные циклы и фундаментальные разрезы графа и отношения между ними; обходы графа и орграфа – эйлеровы и гамильтоновы циклы; код Грея и последовательности де Брейна; реберная и вершинная связности графа; множества внешней и внутренней устойчивости графа; хроматическое число графа и алгоритмы раскраски; двудольные графы, критерии двудольности графа, теорема Холла о критерии существования совершенного паросочетания в двудольном графе; венгерский алгоритм его построения; формула Эйлера для плоских графов; критерии планарности графа; теорема Форда – Фалкersona о максимальном потоке и минимальном разрезе в транспортной сети.

5. Логика предикатов

5.1. Логика предикатов

Логика предикатов: рекурсивные определения формулы и ее значений в заданной модели, правила преобразования предикатов, соответствующие правилам построения формул, понятия эквивалентности формул в модели, на множестве и просто эквивалентности; эквивалентные преобразования формул, понятия приведенной и нормальной формулы и теоремы о их существовании, понятия истинности формулы в модели, на множестве и общезначимости (тождественной истинности) формулы. Противоречивые выполнимые и опровержимые формулы. Лемма о равенстве значений формулы логики одноместных предикатов на основной и гомоморфной моделях. Теорема о разрешимости логики одноместных предикатов.

6. Логические схемы

6.1. Логические схемы

Индуктивное определение схемы из функциональных элементов и ее интерпретация в виде логической схемы; сложность схемы и свойства минимальной схемы; примеры минимальных схем, оценка сложности схемы выборки, функция Шеннона и ее оценка по методу каскадов; некоторые универсальные методы синтеза, синтез по методу каскадов, синтез с использованием интегральных микросхем; контактные схемы, методы их синтеза и тестирования; схемы из функциональных элементов с обратной связью, информационное дерево и ограниченно-детерминированные функции.

7. Элементы теории конечных автоматов

7.1. Элементы теории конечных автоматов

Основные понятия теории конечных автоматов, способы их задания и описания функционирования; эквивалентность конечных автоматов, автоматы приведенного вида, теорема Мура о единственности автомата приведенного вида; алгоритм минимизации конечного автомата; регулярные события и регулярные выражения, леммы и теорема Клини о регулярных событиях.

8. Элементы теории алгоритмов

8.1. Элементы теории алгоритмов

Машины Тьюринга и частично рекурсивные функции, алгоритмически неразрешимые проблемы; универсальные функции; разрешимые и перечислимые множества и предикаты.

9. Сложность алгоритмов

9.1. Сложность алгоритмов

Моделирование машин Тьюринга булевыми схемами; классы P и NP дискретных задач, понятие NP-полной задачи, теореме Кука; алгоритмы для точного решения NP-полных задач в некоторых частных случаях: динамическое программирование и метод ветвей и границ; приближенные алгоритмы для решения NP-полных задач: жадные алгоритмы, полиномиальные алгоритмы с ограниченной погрешностью, алгоритмы локальной минимизации.

3.3. Темы практических занятий

1. Решение рекуррентных уравнений для комбинаторных чисел;
2. Применение производящих функций в комбинаторных вычислениях;
3. Построение канонических формул в алгебре логики;

4. Минимизация функций алгебры логики;
5. Распознавание полных систем и базисов;
6. Задание графов различными способами, их анализ с помощью диаграмм и матриц;
7. Построение формул для высказываний и словесно заданных отношений;
8. Оптимизационные задачи на графах;
9. Универсальные методы синтеза логических схем;
10. Анализ формул логики одноместных предикатов на основе гомоморфной модели;
11. Комбинаторные вычисления. Применение формул включения-исключения;
12. Тестирование контактных схем;
13. Эквивалентные преобразования и минимизация конечных автоматов;
14. Представление событий конечными автоматами;
15. Программирование по Тьюрингу;
16. Рекурсивные функции, разрешимые и перечислимые множества;
17. NP-полные задачи;
18. Эквивалентные преобразования в логике предикатов;
19. Числа Стирлинга и числа Каталана.

3.4. Темы лабораторных работ не предусмотрено

3.5 Консультации

Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Функции алгебры логики"
2. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Логика высказываний, алгебра предикатов и алгебра множеств"
3. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Основные методы комбинаторных вычислений"
4. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Основы теории графов"
5. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Логика предикатов"
6. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Логические схемы"
7. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Элементы теории конечных автоматов"
8. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Элементы теории алгоритмов"
9. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Сложность алгоритмов"

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	6	7	8	9		
Знать:												
основы теории графов и математические модели на графах	ИД-1ПК-2				+							Проверочная работа/Графы
основные комбинаторные числа и методы комбинаторного анализа	ИД-1ПК-2			+								Проверочная работа/Комбинаторика
основы логики высказываний, алгебры предикатов и алгебры множеств	ИД-1ПК-2		+									Проверочная работа/Высказывания
основы алгебры логики	ИД-1ПК-2	+										Проверочная работа/Функции алгебры логики
основы теории сложности логических схем и алгоритмов	ИД-6ПК-2							+				Расчетно-графическая работа/Схемы
модели вычислений: логические схемы, конечные автоматы, машины Тьюринга, рекурсивные функции	ИД-6ПК-2								+	+		Расчетно-графическая работа/Алгоритмы
Уметь:												
применять алгебру логики	ИД-1ПК-2	+										Проверочная работа/Функции алгебры логики
решать линейные рекуррентные соотношения с постоянными коэффициентами и простейшие задачи перечислительной комбинаторики	ИД-1ПК-2			+								Проверочная работа/Комбинаторика
выполнять эквивалентные преобразования формул алгебр логики, множеств и предикатов, логики предикатов	ИД-1ПК-2					+						Расчетно-графическая работа/Предикаты
представлять события конечными автоматами и минимизировать логические выражения, логические схемы и конечные автоматы	ИД-6ПК-2								+			Расчетно-графическая работа/Автоматы
применять динамическое программирование, метод	ИД-6ПК-2										+	Расчетно-графическая

ветвей и границ, приближенные методы при решении сложных задач											работа/Алгоритмы
применять теорию графов при анализе свойств сложных систем, находить максимальный поток в сети, максимальное паросочетание, вычислять различные числовые характеристики графов	ИД-бПК-2				+						Проверочная работа/Графы
реализовывать функции алгебры логики схемами из функциональных элементов и контактными схемами, тестировать одиночные неисправности схем и оценивать сложность логических схем	ИД-бПК-2						+				Расчетно-графическая работа/Схемы

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

4.1. Текущий контроль успеваемости

3 семестр

Форма реализации: Проверка задания

1. Высказывания (Проверочная работа)
2. Графы (Проверочная работа)
3. Комбинаторика (Проверочная работа)
4. Функции алгебры логики (Проверочная работа)

4 семестр

Форма реализации: Выполнение задания

1. Автоматы (Расчетно-графическая работа)
2. Алгоритмы (Расчетно-графическая работа)
3. Предикаты (Расчетно-графическая работа)
4. Схемы (Расчетно-графическая работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Экзамен (Семестр №3)

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и экзаменационной составляющих

Экзамен (Семестр №4)

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и экзаменационной 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. 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 .;
2. Набебин, А. А. Сборник заданий по дискретной математике : учебное пособие для вузов / А. А. Набебин . – М. : Научный мир, 2009 . – 280 с. - ISBN 978-5-915220-72-9 .;
3. Гашков, С. Б. Дискретная математика : учебник и практикум для академического бакалавриата вузов по естественнонаучным направлениям / С. Б. Гашков, А. Б. Фролов . – 2-е изд., испр. и доп . – М. : Юрайт, 2018 . – 448 с. – (Бакалавр. Академический курс) . - ISBN 978-5-534-04435-5 .;
4. Таранников, Ю. В. Дискретная математика. Задачник : учебное пособие для академического бакалавриата, для вузов по естественнонаучным направлениям и

- специальностям / Ю. В. Таранников . – М. : Юрайт, 2016 . – 385 с. – (Бакалавр. Академический курс) . - ISBN 978-5-9916-6283-3 .;
5. Дискретная математика: прикладные задачи и сложность алгоритмов : учебник и практикум для академического бакалавриата, для вузов по естественнонаучным направлениям, по направлениям "Прикладная математика" и "Информатика и вычислительная техника" / А. Е. Андреев, и др. – 2-изд., испр. и доп . – М. : Юрайт, 2018 . – 317 с. – (Бакалавр. Академический курс) . - ISBN 978-5-534-04246-7 .;
6. Мамонтов, А. И. Задачи и упражнения по теории автоматов : учебное пособие по курсу "Дискретная математика" по направлениям "Прикладная математика и информатика", "Прикладная информатика" и др. / А. И. Мамонтов, Д. Г. Мещанинов, И. В. Никитин, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" . – М. : Изд-во МЭИ, 2016 . – 48 с. - ISBN 978-5-7046-1730-3 .
http://elib.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=8236;
7. Яблонский, С. В. Введение в дискретную математику : Учебное пособие для вузов по специальности "Прикладная математика" / С. В. Яблонский . – 4-е изд., стереотип . – М. : Наука, 2003 . – 384 с. - ISBN 5-06-004681-8 .;
8. Гаврилов Г. П., Сапоженко А. А.- "Задачи и упражнения по дискретной математике", (3-е изд., перераб.), Издательство: "ФИЗМАТЛИТ", Москва, 2009 - (416 с.)
https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2157.

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. 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	М-200, Учебная аудитория	парта со скамьей, стол преподавателя, стул, доска меловая
	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	М-710а, Учебная аудитория каф. МКМ	стол, стул, доска меловая
	М-815, Учебная аудитория	парта со скамьей, стол преподавателя, стул, доска меловая
	М-816, Учебная аудитория	парта со скамьей, стол, стул, доска меловая
	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	М-710, Учебная аудитория каф. МКМ	стол преподавателя, стол учебный, стул, доска меловая
	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
Помещения для	НТБ-303,	стол компьютерный, стул, стол

самостоятельной работы	Компьютерный читальный зал	письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	М-714, Преподавательская каф. МКМ	рабочее место сотрудника, стул, шкаф, шкаф для документов, шкаф для одежды, тумба, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, книги, учебники, пособия
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	М-301/1, Кладовая	стул
	М-713/1, Учебно-научная лаборатория каф. МКМ	рабочее место сотрудника, стул, шкаф, шкаф для одежды, тумба, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, книги, учебники, пособия

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Дискретная математика

(название дисциплины)

3 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

КМ-1 Функции алгебры логики (Проверочная работа)

КМ-2 Высказывания (Проверочная работа)

КМ-3 Комбинаторика (Проверочная работа)

КМ-4 Графы (Проверочная работа)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
		Неделя КМ:	4	8	12	15
1	Функции алгебры логики					
1.1	Функции алгебры логики		+			
2	Логика высказываний, алгебра предикатов и алгебра множеств					
2.1	Логика высказываний, алгебра предикатов и алгебра множеств			+		
3	Основные методы комбинаторных вычислений					
3.1	Основные методы комбинаторных вычислений				+	
4	Основы теории графов					
4.1	Основы теории графов					+
Вес КМ, %:			25	25	25	25

4 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

КМ-5 Предикаты (Расчетно-графическая работа)

КМ-6 Схемы (Расчетно-графическая работа)

КМ-7 Автоматы (Расчетно-графическая работа)

КМ-8 Алгоритмы (Расчетно-графическая работа)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-5	КМ-6	КМ-7	КМ-8
		Неделя	4	8	12	15

		КМ:				
1	Логика предикатов					
1.1	Логика предикатов	+				
2	Логические схемы					
2.1	Логические схемы		+			
3	Элементы теории конечных автоматов					
3.1	Элементы теории конечных автоматов			+		
4	Элементы теории алгоритмов					
4.1	Элементы теории алгоритмов					+
5	Сложность алгоритмов					
5.1	Сложность алгоритмов					+
		Вес КМ, %:	25	25	25	25