Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
Факультет вычислительной математики и кибернетики

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета ВМК МГУ

_____________________/И.А.Соколов/

«27» 09 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование дисциплины (модуля):

Дискретная математика

Уровень высшего образования:

бакалавриат

Направление подготовки (специальность):

02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

Направленность (профиль) ОПОП:

дисциплина относится к базовой части программы

Форма обучения:

очная

Москва 2023

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ бакалавриата, магистратуры, реализуемых последовательно по схеме интегрированной подготовки по направлениям 02.03.02, 02.04.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии» в редакции приказа МГУ от 30 декабря 2016 г.

1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО: *относится к базовой части ОПОП ВО.*

2. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия (если есть): отсутствуют.

3. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников.

4. Формат обучения лекции и семинарские занятия проводятся с использованием меловой доски

5. Объем дисциплины (модуля) составляет 6 з.е., в том числе 144 академических часов, отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем, 72 академических часов на самостоятельную работу обучающихся.

6. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), **Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)**	**Всего (часы)**	В том числе			
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) Виды контактной работы, часы			**Самостоятельная работа обучающегося, часы** *(виды самостоятельной работы – эссе, реферат, контрольная работа и пр. –указываются при необходимости)*
		Занятия лекционного типа*	Занятия семинарского типа*	**Всего**	
Тема 1: Функции алгебры логики. Существенные и фиктивные переменные. Формулы. Основные эквивалентности. Представление функций нормальными формами и полиномами. Замкнутые классы. Классы T_0, T_1, L, S, M.Теорема Поста о полноте, следствия из нее.	32	12	12	24	8

Тема 2: Основные понятия теории графов. Изоморфизм графов. Связность. Деревья, их свойства. Корневые деревья. Геометрическая реализация графов. Теорема Эйлера. Непланарность графов $\mathbf{K_5}$ и $\mathbf{K_{3,3}}$. Гомеоморфизм графов. Теорема Понтрягина-Куратовского. Теорема о раскраске планарных графов в 5 цветов.	32	12	12	24	8
Тема3: Алфавитное кодирование.Алгоритм распознавания взаимной однозначности кодирования. Теорема Маркова.Неравенство Макмиллана. Построение оптимальных двоичных кодов. Метод Хаффмана. Коды с исправлением **r** ошибок. Код Хемминга.	32	12	12	24	8
Тема 4: Комбинаторные объекты и комбинаторные числа. Правило суммы и правило произведения. Размещения, перестановки, размещения с повторениями, сочетания, сочетания с повторениями. Их число и рекуррентные формулы для них. Теорема о числе сочетаний с повторениями. Свойства биномиальных коэффициентов и их последовательностей. Формула бинома Ньютона. Производящие функции, вычисление сумм и доказательство комбинаторных тождеств. Формула включений-исключений и ее производные случаи. Функции натурального аргумента (последовательности). Рекуррентные уравнения. Линейные однородные рекуррентные уравнения (ЛОРУ). Частное решение ЛОРУ, лемма о линейной комбинации частных решений ЛОРУ. Общее решение ЛОРУ. Характеристический многочлен ЛОРУ. Теоремы об общем решении ЛОРУ. Линейные неоднородные рекуррентные уравнения (ЛНРУ), их частные и общие решения. Теорема об общем решении ЛНРУ. Теорема о частном решении ЛНРУ.	24	10	10	20	4
Тема 5: Схемы из функциональных элементов (СФЭ) в некотором базисе. Сложность и глубина СФЭ. Примеры. Метод синтеза СФЭ по ДНФ. Сумматор. Сложность одноразрядного сумматора. Теорема о верхней оценке сложности n-разрядного сумматора в базисе из конъюнкции, дизъюнкции и отрицания. Вычитатель. Теорема о верхней оценке сложности n-разрядного вычитателя в базисе из конъюнкции, дизъюнкции и отрицания. Умножитель. Леммы о сложности СФЭ для умножения на разряд и на степень двойки. Лемма о соотношении сложностей СФЭ для (n+1)-разрядного и n-разрядного умножителей. Теорема Карацубы о сложности СФЭ для n-разрядного умножителя	24	10	10	20	4
Тема 6: Конечные автоматы (КА) без выхода (конечные автоматы-	20	8	8	16	4

распознаватели). Диаграммы переходов. Автоматные множества (языки). Лемма о свойствах автоматных множеств. Пример неавтоматного множества. Недетерминированные конечные автоматы (НКА) без выхода. Теорема о совпадении классов множеств, принимаемых недетерминированными и детерминированными конечными автоматами. Процедура детерминизации НКА. Операции над конечно-автоматными множествами. Дополнение, объединение, пересечение, произведение и итерация автоматных множеств, их автоматность. Регулярные выражения и регулярные множества. Теорема о совпадении классов регулярных множеств и автоматных множеств.					
Тема 7: Конечные автоматы с выходом (КАВ) (конечные автоматы-преобразователи). Диаграммы переходов, канонические уравнения. Автоматные функции. Функция единичной задержки, доказательство ее автоматности. Пример неавтоматной функции. Схемы из функциональных элементов с элементами задержки (СФЭз), автоматность осуществляемых ими отображений. Реализация КАВ СФЭз. Упрощение конечных автоматов с выходом. Лемма о двух отличимых состояниях КАВ. Теорема Мура о длинеэксперимента, отличающего два отличимые состояния КАВ.	20	8	8	16	4
Промежуточная аттестация: 2 экзамена	32				32
Итого	**216**	72	72	**144**	**72**

7. Фонд оценочных средств (ФОС)для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

7.1. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля успеваемости.

Контрольная работа №1	
Вариант 1	**Вариант 2**
1. Заменить в векторе α прочерки символами 0 и 1 так, чтобы получился вектор значений некоторой линейной функцииf. Выразить f полиномом: $\alpha = (-11-1---1-------0)$. 2. Подсчитать число функций, зависящих от переменных $x_1, x_2, \dots, x_n$ и принадлежащих множествуA:	1. Заменить в векторе αпрочерки символами 0 и 1 так, чтобы получился вектор значений некоторой линейной функции f. Выразитьfполиномом: $\alpha = (---0-00-1-0------)$. 2. Подсчитать число функций, зависящих от

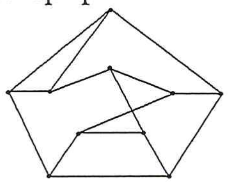
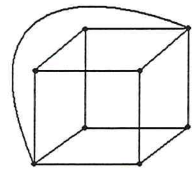
<table>
<tr><td>$A = (T0 \cap T1 \cap S) \backslash L$.

3. Выяснить, полна ли система функций:
$A = \{x \to y, \bar{x} \to \bar{y}x, x \oplus y \oplus z, 1\}$.

4. Из полной в P_2 системы A выделить всевозможные базисы:$A = \{xy, xy \vee z, x \oplus y, x \to y, \bar{x}\}$.</td><td>переменных$x_1, x_2, \dots, x_n$и принадлежащих множествуA:
$A = (L \cap T_0 \cap T_1) \backslash S$.

3. Выяснить, полна ли система функций:
$A = \{xy \oplus yz \oplus xz,\ xy(x \oplus y), xy \oplus x \oplus y, 1\}$.

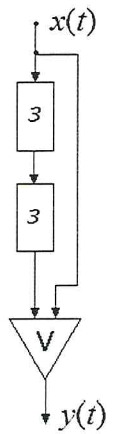
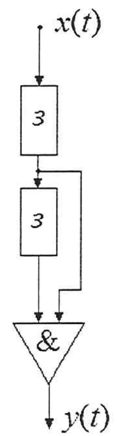
4. Из полной в P_2 системы A выделить всевозможные базисы:

$A = \{0, xy \vee \bar{z}, x \oplus yz, x \to y, \bar{x}\}$</td></tr>
<tr><td colspan="2">Контрольная работа №2</td></tr>
<tr><td>Вариант 1</td><td>Вариант 2</td></tr>
<tr><td>1. Перечислить все попарно неизоморфные графы на 5 вершинах без изолированных вершин, содержащие ровно один простой цикл.
2. Найти число попарно неизоморфных плоских корневых деревьев с кодом:
_ _ _ 0 1 _ 0 _ 1 _
3. Исследовать на планарность, найти хроматическое число и хроматический индекс графа:

4. В связном графе G ровно один цикл. Известно, что в G ровно 50 вершин степени 4, а остальные вершины имеют степень 1 и 2. Найти число вершин степени 1 в G.
5. Доказать,чтовсвязномпсевдографелюбыедвепростыецепимаксимальнойдлиныимеютхотябыоднуобщуювершину.
6. Пусть$\{v_1,v_2,\dots,v_n\}$–множествовершинтурнира.Доказать,что
$$\sum_{i=1}^{n} (d^+(v_i))^2 = \sum_{i=1}^{n} (n-1-d^+(v_i))^2.$$</td><td>1. Перечислить все попарно неизоморфные графы с 8 вершинами и 25 рёбрами.
2. Найти число попарно неизоморфных плоских корневых деревьев с кодом:
_ _ 0 _ 1 01 _ _ _
3. Исследовать на планарность, найти хроматическое число и хроматический индекс графа:

4. Граф G является деревом. Известно, что в G ровно 30 вершин степени 1, а остальные вершины имеют степень 2 и 3. Найти число вершин степени 3 в графе G.
5. Доказать,чтодлявсякого$n \geq 3$существуетn-вершинный связный граф, содержащий $n-1$вершин с неравными друг другу степенями.
6. Доказать, что если полустепень исхода каждой вершины ориентированного псевдографаположительна, то в нем существует ориентированный цикл.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Контрольная работа № 3</td></tr>
</table>

Вариант 1	Вариант 2
Выяснить, построив ориентированный граф специального вида, является ли код A с кодирующим алфавитом {a,b,c} однозначно декодируемым: A={ab, bb, abb, bcb, bcc, babcb, ccaba}. 2. Построить двоичный код с минимальной избыточностью для набора вероятностей P: P=(0,4; 0,2; 0,15; 0,05; 0,05; 0,05; 0,05; 0,05). 3. а) По методу Хэмминга построить кодовое слово для сообщения 101000110; б) по ненадёжному каналу связи передавалось кодовое слово, построенное по сообщению α с помощью метода Хэмминга. После передачи было получено слово 110101100111010. Восстановить исходное сообщение α, если при передаче могло произойти не более одной ошибки.	1. Выяснить, построив ориентированный граф специального вида, является ли код A с кодирующим алфавитом {k,l,m} однозначно декодируемым: A={kl, lk, mlk, lml, kmlk, kllm}. 2. Построить двоичный код с минимальной избыточностью для набора вероятностей P: P=(0,3; 0,2; 0,2; 0,17; 0,04; 0,03; 0,02; 0,02; 0,02). 3. а) По методу Хэмминга построить кодовое слово для сообщения 0100011011; б) по ненадёжному каналу связи передавалось кодовое слово, построенное по сообщению α с помощью метода Хэмминга. После передачи было получено слово 011000111010110. Восстановить исходное сообщение α, если при передаче могло произойти не более одной ошибки

Контрольная №4

Вариант 1	Вариант 2
1. На плоскости выбрано 25 точек, никакие три из которых не лежат на одной прямой. Сколько существует треугольников с вершинами в трех точках из этих двадцати пяти? 2. Сколько существует матриц размера m × n из 0, 1, 2, 3, в которых нет одинаковых строк? 3. Подсчитайте количество натуральных чисел, не превосходящих 700 и не делящихся ни на одно из чисел 4, 6, 9. 4. Вычислите сумму (сведите к замкнутой формуле)$\sum_{k=0}^{n}(3k+2)\binom{n}{k}$. 5. Вычислите сумму (сведите к замкнутой формуле) $\sum_{k=n}^{2n}\binom{3n+k}{k-n}$ 6. Найдите формулу общего члена a_n заданной рекуррентно последовательности $a_{n+2}=-4a_{n+1}-2a_n-35\cdot 4^n$, если$a_1=3, a_2=4$. 7. Построить схему из функциональных элементов в базисе$\{x\&y, x\vee y, \bar{x}\}$сложности не выше 4, реализующую булеву функцию (10100011). 8. Построить дешифратор порядка 2 в базисе$\{x\vert y, \bar{x}\}$.	1. В пространстве выбрано 15 точек, никакие четыре из которых не лежат на одной плоскости. Сколько существует тетраэдров с вершинами в четырех точках из этих пятнадцати? 2. Подсчитайте количество натуральных чисел, не превосходящих 800 и не делящихся ни на одно из чисел 4, 6, 10. 3. Сколько существует матриц размера m × n из 0, 1, 2, 3, в которых нет одинаковых столбцов? 4. Вычислите сумму (сведите к замкнутой формуле)$\sum_{k=0}^{n}(2k-4)\binom{n}{k}$. 5. Вычислите сумму (сведите к замкнутой формуле) $\sum_{k=n}^{2n}\binom{5n-k}{2n-k}$ 6. Найдите формулу общего члена a_n заданной рекуррентно

	последовательности $a_{n+2} = -4a_{n+1} - 3a_n - 8 \cdot 5^n$, если$a_1 = 2, a_2 = 4$. 7. Построить схему из функциональных элементов в базисе$\{x\&y, x \vee y, \bar{x}\}$сложности не выше 4, реализующую булеву функцию (10001101). 8. Построить дешифратор порядка 2 в базисе$\{x\|y, \bar{x}\}$.
Контрольная №5	
Вариант 1	**Вариант 2**
 1. Построитьдиаграмму Мура конечного автомата без выхода, допускающего все слова в алфавите {0, 1}, кроме слов 1 и 01. 2. Для конечного недетерминированного автомата без выхода Mпостроить диаграмму Мура эквивалентного конечного детерминированного автомата без выхода при том, что $M = (A, Q, f, q_1, F)$, где $A = \{0, 1\}$, $Q = \{q_1,q_2\}$, $f(0, q_1) = \{q_1,q_2\}$, $f(1, q_1) = \{q_2\}$,$f(0, q_2) = \{q_2\}$,$f(1, q_2) = \{q_1\}$, $F = \{q_1\}$. 3. Составьте регулярное выражение, описывающее множество тех и только тех слов, которые допускаются недетерминированным автоматом из предыдущей задачи. 4. Докажите регулярность множества всех слов нечетной длины, в которых встречается подслово 101. 5. По СФЭЗ автомата (см. рисунок) построить его диаграмму Мура. 6. Построить диаграмму Мура какого-либо автомата, преобразующего слово $[01]^\omega$ в слово $1[10]^\omega$, а слово $[10]^\omega$ — в слово $[01]^\omega$. 7. Построить диаграмму Мура и СФЭЗ автомата, у которого $y(t) = x(t)$ при $t = 1$ и $y(t) = x(t) \vee x(t-1)$ при $t > 1$. 8. Найдите вес автоматной функции g,если $g(x(1)x(2)x(3)x(4)\ldots x(t)\ldots) = 01x(1)x(2)\ldots x(t-2)\ldots$	 1. Построитьдиаграмму Мура конечного автомата без выхода, допускающего все слова в алфавите {0, 1}, кроме слов 0 и 11. 2. Для конечного недетерминированного автомата без выхода Mпостроить диаграмму Мура эквивалентного конечного детерминированного автомата без выхода при том, что $M = (A, Q, f, q_1, F)$, где $A = \{0, 1\}$, $Q = \{q_1,q_2\}$, $f(0, q_1) = \{q_2\}$, $f(1, q_1) = \{q_2\}$,$f(0, q_2) = \{q_1,q_2\}$,$f(1, q_2) = \{q_1\}$, $F = \{q_2\}$. 3. Составьте регулярное выражение, описывающее множество тех и только тех слов, которые допускаются недетерминированным автоматом из предыдущей задачи. 4. Докажите регулярность множества всех слов четной длины, в которых встречается подслово 110. 5. По СФЭЗ автомата (см. рисунок) построить его диаграмму Мура. 6. Построить диаграмму Мура какого-либо автомата, преобразующего слово 1^ω в слово $0[10]^\omega$, а слово $[01]^\omega$ — в слово $[10]^\omega$. 7. Построить диаграмму Мура и СФЭЗ автомата, у которого $y(t)=1$ при $t=1$ и $y(t) = x(t) \& x(t-1)$ при $t>1$. 8. Найдите вес автоматной функции g,если $g(x(1)x(2)x(3)x(4)\ldots x(t)\ldots) = 11x(1)x(2)\ldots x(t-2)\ldots$

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации.

Вопросы к первому экзамену.

В билете 2 вопроса (один из части А и один из части В) и задача.

Часть А – ответ без подготовки, по любым материалам (конспекты, книжки, распечатки лекций и т.д.). Проверяется насколько осознаны все доказательства (основной вопрос – «почему?»). Определение и формулировки – без конспектов.

1. Двойственность. Класс самодвойственных функций, его замкнутость.
2. Лемма о нелинейной функции.
3. Теорема Поста о полноте системы функций алгебры логики.
4. Теорема о предполных классах.
5. Деревья. Свойства деревьев.
6. Теорема о раскраске планарных графов в 5 цветов.
7. Алфавитное кодирование. Теорема Маркова о взаимной однозначности алфавитного кодирования.
8. Неравенство Макмиллана.
9. Существование префиксного кода с заданными длинами кодовых слов.
10. Теорема редукции.
11. Коды с исправлением r ошибок. Оценка функции .
12. Коды Хемминга. Оценка функции .
13. Малая теорема Ферма.
14. Теорема Янова.
15. Теорема Мучника.
16. Представимость функций k-значной логики полиномами.

Часть В – ответ без конспектов и почти без подготовки (3-5 минут), с доказательствами (можно излагать устно).

1. Функции алгебры логики. Равенство функций. Тождества для элементарных функций.
2. Теорема о разложении функции алгебры логики по переменным. Теорема о совершенной дизъюнктивной нормальной форме.
3. Полные системы. Примеры полных систем (с доказательством полноты).
4. Теорема Жегалкина о представимости функции алгебры логики полиномом.
5. Понятие замкнутого класса. Замкнутость классов
6. Класс монотонных функций, его замкнутость.
7. Лемма о несамодвойственной функции.
8. Лемма о немонотонной функции.
9. Теорема о максимальном числе функций в базисе в алгебре логики.
10. Изоморфизм графов. Связность графов.
11. Корневые деревья. Верхняя оценка их числа.
12. Геометрическая реализация графов. Теорема о реализации графов в трехмерном пространстве.
13. Планарные (плоские) графы. Формула Эйлера.
14. Доказательство непланарности графов K5 и K3,3 Теорема Понтрягина-Куратовского (доказательство в одну сторону).
15. Оптимальные коды, их свойства.

<u>Вопросы ко второму экзамену.</u>

В билете два вопроса (один из части А и один из части В) и задача.

Часть А – ответ без подготовки по любым печатным материалам (конспектам, книгам, распечаткам лекций и т.д.); проверяется понимание доказательств; определения и теоремы формулируются без конспектов. Электронными средствами (компьютерами, телефонами и т.д.) на экзамене пользоваться не разрешается.

1. Сочетания с повторениями из n по k. Теорема о числе сочетаний с повторениями из n по k.
2. Формула включений-исключений для числа элементов, обладающих хотя бы одним из n свойств.
3. Линейные неоднородные рекуррентные уравнения (ЛНРУ) и соответствующие им ЛОРУ. Теорема об общем решении ЛНРУ. Теорема о частном решении ЛНРУ (только формулировка).
4. Умножитель. Леммы о сложности СФЭ для умножения на разряд и на степень двойки. Лемма о соотношении сложностей СФЭ для (n+1)-разрядного и n-разрядного умножителей. Теорема Карацубы о сложности СФЭ для n-разрядного умножителя.
5. Конечные автоматы (КА) без выхода (конечные автоматы-распознаватели). Диаграммы переходов. Автоматные множества (языки). Лемма о свойствах автоматных множеств. Пример неавтоматного множества.
6. Операции над конечно-автоматными множествами. Произведение и итерация автоматных множеств, их автоматность.
7. Регулярные выражения и регулярные множества. Теорема о совпадении классов регулярных множеств и автоматных множеств
8. Схемы из функциональных элементов с элементами единичной задержки (СФЭз). Теорема об автоматности осуществляемых ими отображений.
9. Схемы из функциональных элементов с элементами единичной задержки (СФЭз). Теорема о моделировании автоматной функции СФЭз.
10. Отличимые и неотличимые состояния КАВ, эксперимент, его длина. Лемма о двух отличимых состояниях КАВ.
11. Отличимые и неотличимые состояния КАВ, эксперимент, его длина. Теорема Мура о длине эксперимента, отличающего состояния КАВ.

Часть В – ответ без конспектов и почти без подготовки.

1. Размещения из n по k, их число и рекуррентная формула для них. Перестановки n элементов, их число. Размещения с повторениями из n по k и их число.
2. Сочетания из n по k, их число. Теорема о рекуррентной формуле числа сочетаний из n по k. Формула бинома Ньютона, следствия из нее. Биномиальные коэффициенты.
3. Теорема о возрастании и убывании последовательности биномиальных коэффициентов. Теорема о максимальном элементе этой последовательности.
4. Линейные однородные рекуррентные уравнения (ЛОРУ), частные и общие решения ЛОРУ. Лемма о линейной комбинации частных решений ЛОРУ.

5. Характеристический многочлен ЛОРУ. Лемма о простом корне характеристического многочлена ЛОРУ. Теорема об общем решении ЛОРУ с характеристическим многочленом, имеющим только простые корни. Теорема об общем решении произвольного ЛОРУ (только формулировка).
6. Схемы из функциональных элементов (СФЭ) в некотором базисе. Сложность СФЭ. Метод синтеза СФЭ по ДНФ, оценка сложности полученных по этому методу СФЭ.
7. Сумматор. Сложность одноразрядного сумматора. Теорема о верхней оценке сложности СФЭ n-разрядного сумматора в базисе из конъюнкции, дизъюнкции и отрицания.
8. Вычитатель. Теорема о верхней оценке сложности СФЭ n-разрядного вычитателя в базисе из конъюнкции, дизъюнкции и отрицания.
9. Недетерминированные конечные автоматы (НКА) без выхода. Теорема о совпадении классов множеств, принимаемых недетерминированными и детерминированными конечными автоматами. Процедура детерминизации НКА.
10. Операции над конечно-автоматными множествами. Дополнение, объединение, пересечение автоматных множеств, их автоматность.
11. Конечные автоматы с выходом (КАВ) (конечные автоматы-преобразователи). Диаграммы Мура, канонические уравнения. Автоматные функции. Функция единичной задержки, доказательство ее автоматности.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ результатов обучения (РО) по дисциплине (модулю)				
Оценка / РО и соответствующие виды оценочных средств	2	3	4	5
Знания *(виды оценочных средств: устные и письменные опросы и контрольные работы, тесты, и т.п.)*	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные систематические знания
Умения *(виды оценочных средств: практические контрольные задания, написание и защита рефератов на заданную тему и т.п.)*	Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности непринципиального характера)	Успешное и систематическое умение
Навыки (владения, опыт деятельности) *(виды оценочных средств: выполнение и защита курсовой работы, отчет по практике, отчет по НИР и т.п.)*	Отсутствие навыков (владений, опыта)	Наличие отдельных навыков (наличие фрагментарного опыта)	В целом, сформированные навыки (владения), но используемые не в активной форме	Сформированные навыки (владения), применяемые при решении задач

8. Ресурсное обеспечение:

Основная литература.

1. Алексеев В.Б. Лекции по дискретной математике: Учебное пособие. – М.: ИНФРА-М, 2012, 90
2. Селезнева С.Н. Основы дискретной математики. М.: МАКС Пресс, 2010

- Перечень лицензионного программного обеспечения (при необходимости)
- Переченьпрофессиональных баз данных и информационных справочных систем
- Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (при необходимости)
- Описание материально-технического обеспечения.

9. Язык преподавания: Русский

10. Преподаватель (преподаватели): Профессор Вороненко А.А., доцент Романов Д.С.

11. Автор (авторы) программы: Профессор Вороненко А.А.,профессор СелезневаС.Н.