

2014

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)



УТВЕРЖДАЮ
Проректор
 по учебно-методической работе
 _____ А.А.Панфилов
 « 22 » _____ 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА»

Направление подготовки «44.03.01 Педагогическое образование»

Профиль/программа подготовки «Информатика»

Уровень высшего образования БАКАЛАВРИАТ

Форма обучения ЗАОЧНАЯ

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
4	6/216	6	6		177	экзамен -27 ч.
Итого	6/216	6	6		177	экзамен -27 ч.

Владимир 2016

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Дискретная математика» является ознакомление с основными методами, средствами и способами решения классических задач по дисциплине для дальнейшего применения математического аппарата дискретного направления для решения практических задач, связанных с профилем подготовки, формирование систематизированных знаний в области дискретной математики.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Дискретная математика» изучается в 4 семестре. Она относится к дисциплинам по выбору вариативной части. Изучение дисциплины предполагает наличие у студентов учебных компетенций по элементарной математике, которые должны быть получены в рамках среднего образования, а также фундаментальных математических знаний, которые могут быть получены в рамках курсов «Алгебра и теория чисел», «Математический анализ», «Геометрия».

Освоение данной дисциплины «Дискретная математика» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин вариативной части. Знания, полученные в рамках изучения данной дисциплины, могут быть применены для написания курсовой и выпускной квалификационной работ.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует обладание следующими **профессиональными компетенциями**:

- готовностью использовать систематизированные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования (ПК-11)

В результате изучения дисциплины студент должен

знать:

- основные методы дискретного анализа;
- основные понятия, факты и закономерности, характеризующие свойства абстрактных дискретных объектов;

уметь:

- анализировать алгоритмические разрешимые задачи и проблемы;
- реализовывать классические арифметические, теоретико-числовые и комбинаторные алгоритмы при решении практических задач;
- оценивать эффективность и сложность символьных преобразований алгоритмов;
- применять изученные алгоритмические методы в ходе профессиональной деятельности;

владеть:

-классическими арифметическими теоретико-числовыми и комбинаторными алгоритмами;

-основными приемами комбинаторного анализа;

- навыками практической работы с дискретными объектами, в том числе при осуществлении учебного процесса.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единицы, 216 часов

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы, коллоквиумы	СРС	КП / КР		
1	Способы задания множеств Операции над множествами	4		1				19		1/ 100%	
2	Характеристическая функция множества Декартово произведение множеств. Понятие отображения множеств	4			1			19			
3	Конечные множества. и комбинаторика	4		1				19		1/ 100%	
4	Перестановки, размещения и сочетания. Метод включений и исключений	4		1	1			19		1/ 50%	
5	Метод рекуррентных соотношений	4			1			19			

6	Счетные множества и производящие функции. Несчетные и континуальные множества	4		1			19		1/ 100%	
7	Многочестные отношения. Бинарные отношения на множестве. Отношение эквивалентности. Отношение порядка.	4		1	1		19		1/ 50%	
8	Определение и примеры графов. Связность графа. Обзор основных задач теории графов. Плоские графы	4		1	1		19		1/ 50%	
9	Расчет сетевого графика. Кратчайшие пути и цепи. Игра двух лиц с открытой суммой.	4			1		25			
Всего				6	6		177		6 / 50%	Экзамен 27

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации программы дисциплины «Дискретная математика» используются различные методы изложения лекционного материала в зависимости от конкретной темы – вводная, установочная, подготовительная лекции, лекции с применением техники обратной связи, лекция-беседа. С целью проверки усвоения студентами необходимого теоретического минимума, проводятся экспресс - тесты по лекционному материалу в письменной форме.

Практические занятия предназначены для освоения и закрепления теоретического материала, изложенного на лекциях. Практические занятия направлены на приобретение навыка решения конкретных задач, расчетов на основе имеющихся теоретических и фактических знаний.

На коллоквиумах обсуждаются теоретические вопросы изучаемого курса. Консультации представляют собой своеобразную форму проведения лекционных занятий, основным содержанием которых является разъяснение отдельных, часто наиболее сложных или практически значимых вопросов изучаемой программы.

Самостоятельная работа студентов направлена на закрепление полученных навыков и на приобретение новых теоретических и фактических знаний, выполняется в читальном зале библиотеки и в домашних условиях, подкрепляется учебно-методическим и информационным обеспечением (учебники, учебно-методические пособия, конспекты лекций). Практикуется самостоятельная работа по постановке и

решению индивидуальных и оригинальных прикладных задач. Студенты готовятся к участию в ежегодной студенческой олимпиаде по математике. Для активизации образовательной деятельности с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся используются формы проблемного, контекстного, индивидуального и междисциплинарного обучения.

С целью развития профессиональных навыков студентов в учебном процессе используются различные интерактивные формы проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой, применение компьютеров и новых информационных технологий (методы: работа в команде, case-study, игра, проблемное, контекстное и индивидуальное обучение на основе опыта, междисциплинарное обучение, опережающая самостоятельная работа студентов).

(Самостоятельная (внеаудиторная) работа студентов включает изучение и использование тематического материала при подготовке к практическим занятиям, к выполнению индивидуальных работ, а также при выполнении индивидуальной домашней работы. Она включает в себя: изучение литературы по указанным источникам, дополнение учебной информации, работа с учебниками, выполнение заданий дополнительными и творческими задач.

Некоторые теоретические и практические занятия проводятся с использованием компьютерного оборудования. Студентам представляется электронный вариант лекций.

6. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Текущий контроль качества работы №1,2,3

Промежуточная аттестация экзамен (4 сем)

Государственный контроль успеваемости
Контрольный журнал №1

1.14. Множество натуральных чисел обладает свойством транзитивности: если $x \in \mathbb{N}$ и $y \in \mathbb{N}$, то $x + y \in \mathbb{N}$.

1.15. Для множества справедливо правило: дополнение пересечения множеств равно сумме (_____) их дополнений.

1.16. Два множества A и B равны или различны. Это верно только тогда, когда одно из множеств A является подмножеством B и наоборот.

1.17. Любое непустое множество содержит элемент. Истинность утверждения зависит от данного множества. _____

1.18. Два множества A и B различны, если не все элементы A принадлежат B и наоборот. _____

1.19. Сколько элементов содержат следующие множества:
 $\{x\}$ - _____
 $\{x\}$ - _____
 $\{x, \{x\}\}$ - _____
 $\{\{x\}, x, \{x, \{x\}\}\}$ - _____

1.20. Операция объединения множеств определяется как

нежеле.

Ответ: Это множество _____

1.15. Для множеств справедливо правило:
 Дополнение пересечения множеств равно сумме (_____) их дополнений.

1.17. Любое непустое множество A имеет по крайней мере два различных подмножества само себя и пустое множество ($A \subseteq A$ и $\emptyset \subseteq A$). Эти два подмножества называются _____

1.19. Сколько элементов содержат следующие множества:
 $\{x\}$ - _____
 $\{x\}$ - _____
 $\{x, \{x\}\}$ - _____
 $\{\{x\}, x, \{x, \{x\}\}\}$ - _____

1.21. Операция объединения множеств определяется как

a) $\{x \mid x \in A \cup x \in B\}$
 б) $\{x \mid x \in A \cap x \in B\}$
 в) $\{x \mid x \in A \cup x \in B\}$
 г) $\{x \mid (x \in A \cup x \in B) \cup (x \in A \cap x \in B)\}$
 д) $\{x \mid x \in A\}$

1.23. Операция разности множеств определяется как

a) $\{x \mid x \in A \cup x \in B\}$
 б) $\{x \mid x \in A \cap x \in B\}$

- = в) $\{x \in \mathbb{R} \mid x \in \mathbb{R}\}$
- = г) $\{x \in \mathbb{R} \mid x \in \mathbb{R} \wedge x \in \mathbb{R}\}$
- = д) $\{x \in \mathbb{R} \mid x \in \mathbb{R}\}$

1.25. Обозначим включение множеств $A \subseteq B$ следующим образом:

- = а) $A \subseteq B$
- = б) $A \subset B$
- = в) $A \supseteq B$
- = г) $A \supset B$

1.27. Для обозначения включения множеств $A \subseteq B$ используются следующие символы:

- = а) \subseteq
- = б) \subset
- = в) \supseteq
- = г) \supset
- = д) \supseteq
- = е) \supset

1.29. Для обозначения включения для множеств A, B, C используются следующие символы:

- = а) $A \subseteq B \subseteq C$
- = б) $A \subseteq B \subseteq C$
- = в) $A \subseteq B \subseteq C$
- = г) $A \subseteq B \subseteq C$

1.31. Для обозначения включения множеств $A \subseteq B$ используются следующие символы:

- = а) $A \subseteq B$

- = б) Августус де Морган
- = в) Эрнест Цермело
- = г) Рихард Дедекин
- = д) Георг Кантор
- = е) Джон Вени
- = ж) Леонард Эйлер

1.33. Символ включения имеет

вид

- = а) \subseteq
- = б) \supseteq
- = в) \rightarrow
- = г) \subset
- = д) \supset
- = е) \supseteq
- = ж) \subseteq
- = з) \supset
- = и) \supseteq

1.35. Для обозначения пустого множества используется символ

- = а) \emptyset
- = б) \emptyset
- = в) Δ
- = г) \times
- = д) \emptyset
- = е) \emptyset
- = ж) \emptyset
- = з) \emptyset
- = и) \emptyset

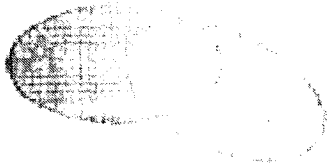
1.37. Головоломка.

- Шли гурьбой:
- Теща с зятем
- Дядя с женой.
- Мать с дочерью.

да бóльшим, чем $A \cap B$.
 Да логично ли?
 Множество $A \cap B$.
 Сколько элементов в этом
 множестве?
 Ответ: _____

- г) $A \cup B$
- д) \bar{A}

1.43. На рисунке справа
 изображены круги Эйлера,
 иллюстрирующие следующую
 операцию над множествами A и B

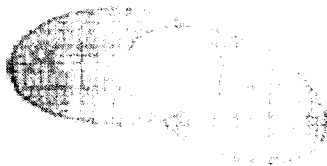


- а) $A \cap B$
- б) $A \cup B$
- в) \bar{A}
- г) \bar{B}
- д) $\bar{A \cap B}$

1.43. Квантор принадлежности
 записывается следующим образом

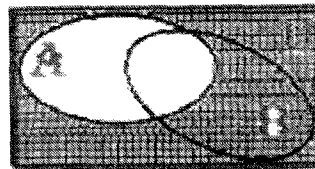
- а) \forall
- б) \exists
- в) \cap
- г) \cup
- д) \supseteq
- е) \oplus
- ж) \Rightarrow
- з) \in
- и) \neq
- й) $=$

1.44. На рисунке справа
 изображены круги Эйлера,
 иллюстрирующие следующую
 операцию над множествами A и B



- а) $A \cap B$
- б) $A \cup B$
- в) \bar{A}
- г) \bar{B}
- д) $\bar{A \cap B}$

1.45. На рисунке справа
 изображены круги Эйлера,
 иллюстрирующие следующую
 операцию над множествами A и B



- а) $A \cup B$
- б) $A \cap B$
- в) $A \setminus B$
- г) $A \cup B$
- д) \bar{A}
- е) \bar{B}

1.47. Свойство операции над
 множествами называемое свойством
 единицы записывается в виде

- а) $A \cup A = A$
- б) $A \cup B = A \cup B$

Контрпримеры: _____

Вариант I

Задача 1 (3%). В магазине можно переплести 12 различных книг в красный, зеленый и коричневый цвета. Сколькими способами он может это сделать, если в каждый цвет должна быть переплетена хотя бы одна книга?

Задача 2 (4%). На загородную прогулку поехали 92 человека. Бутерброды с колбасой взяли 48 человек, с сыром — 38 человек, с ветчиной — 42 человека, с сыром и колбасой — 28 человек, с сыром и ветчиной — 31 человек, с сыром и ветчиной — 26 человек. Все три вида бутербродов взяли с собой 25 человек, а остальные вместо бутербродов взяли пирожки. Сколько человек взяли с собой пирожки?

Задача 3 (43) Сколько пятизначных числах все цифры различны?

Задача 4 (51) Сколько делителей у всех четырехзначных чисел, не делящихся ни на 2, ни на 3, ни на 5.

Задача 5 (85) Из 7 девочек и 10 юношей выбирают команду в составе 5 человек. Сколькими способами можно выбрать эту команду так, чтобы в нее вошло не более 3 юношей?

Задача 6 Решите задачи (а, б, в, е).

Задача 7 Решите задачи (а, б, в).

Задачи

8. Найдите частные рекуррентных соотношений:

а) $a_{n+2} + 4a_{n+1} + 3a_n = 0$; б) $a_{n+3} - 9a_{n+2} + 26a_{n+1} - 24a_n = 0$;

в) $a_{n+2} + 2a_{n+1} + a_n = 0$; г) $a_{n+3} + 3a_{n+2} + 3a_{n+1} + a_n = 0$;

д) $a_{n+2} + a_{n+1} + a_n = 0$; е) $a_{n+3} + 4a_n = 0$;

ж) $a_{n+2} + 2a_{n+1} - 8a_n = 2^n$.

з) $a_{n+2} + 2a_{n+1} + a_n = 0$.

9. Найдите частное рекуррентное соотношение и начальные

члены:

а) $a_{n+2} - 4a_{n+1} + 4a_n = 0$, $a_1 = 1, a_2 = -7$;

б) $a_{n+2} - a_{n+1} + a_n = 0$, $a_1 = 1, a_2 = 4$;

в) $a_{n+2} + a_{n+1} + a_n = 0$, $a_1 = 2,5, a_2 = -0,5$;

г) $a_{n+3} - 9a_{n+2} + 26a_{n+1} - 24a_n = 0$, $a_1 = 1, a_2 = -3, a_3 = -29$.

Контрольные задания

1. Покажите, что графы изоморфны
2. Найдите количество вершин для пяти правильных многогранников.
3. Найдите количество ребер графов.
4. Выделите минимальное дерево
5. Найдите количество путей в графа
6. Какие графы являются двудольными
7. Составьте матрицы смежности и инцидентности для правильных многогранников.
8. Составьте матрицы смежности и инцидентности для изображенных графов.
9. Составьте матрицы смежности, инцидентности и достижимости для изображенных графов
10. Постройте матрицы смежности которых указаны.
11. Постройте матрицы инцидентности которых указаны.

12. Решить задачу нахождения кратчайшего пути.

13. Решить задачу о рюкзаке.

Организация методического обеспечения

самостоятельная работа студентов (103 часа)

Приводится перечень всех видов и форм самостоятельной работы студентов, включая текущую, творческую/исследовательскую деятельность студентов:

Текущая СРП направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических навыков работы.

- работу с литературой, анализом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по теме, поставленной в заданной проблеме курса,
- выполнение заданий и контрольных работ,
- изучение литературы для самостоятельную проработку,
- подготовку докладов к семинарским занятиям;
- подготовку докладов к экзамену.

Творческая работа – творческая самостоятельная работа (ТСР), ориентированная на развитие творческих умений, комплекса универсальных (общекультурных) и профессиональных компетенций, повышение творческого потенциала студентов включает следующие виды работ по темам курса:

- поиск, анализ, синтез информации и презентация информации.
- анализ научной литературы по заранее определенной преподавателем теме;
- анализ статистических и графических материалов по заданной теме, проведение расчетов, составление схем и моделей на основе статистических материалов.

Содержание программы самостоятельной работы студентов по дисциплине

Темы дисциплины (семестр)

1. Множества. Множественность. Операции над множествами
2. Картезианский произведение функция множества Декартово произведение множеств
3. Конечные множества. Конечные множества и комбинаторика
4. Принцип включения и исключения. Метод включений и исключений
5. Множества и отношения соответствия. Счетные множества и производящие функции
6. Множества и отношения соответствия. Многочленные множества Многочленные отношения
7. Множества и отношения соответствия на множестве. Отношение эквивалентности (сходства)
8. Множества и отношения соответствия (превосходства) Определение и примеры графов

Контроль самостоятельной работы

Оценка результатов учебно-исследовательской работы организуется как единство двух форм: самоконтроля и контроля со стороны преподавателей. Оценка результатов самостоятельной работы осуществляется следующим образом:

- проведение опросов, задаваемых при проведении практических занятий;
- выполнение контрольных работ;
- выполнение домашних заданий;
- выполнение индивидуальных работ;
- выполнение самостоятельных и контрольных работ
- выполнение заданий на экзамен;
- выполнение заданий на проектирование;
- выполнение заданий в конференциях.

Оценка качества образовательной деятельности производится по результатам следующих контролируемых мероприятий:

Контролируемое мероприятие	Результаты обучения по дисциплине
Самостоятельное выполнение практических занятий	Знание основных формул и определений
Контрольные работы на практических занятиях	Умение самостоятельно находить решение поставленной задачи
Участие студента в групповой дискуссии по подготовке докладов, презентациям, рефератам в рамках конференции-недели	Овладение опытом анализа информационных источников; выступлений с докладами и участия в дискуссиях; разделения научного и ненаучного знания;
Выполнение студентом индивидуальных заданий	Знание основных формул и определений. Умение самостоятельно находить

	решение поставленной задачи
Тестирование	Знание основных формул и определений. Умение самостоятельно находить решение поставленной задачи

Контроль со стороны преподавателя и самоконтроль осуществляется в соответствии с планом дисциплины на лекционных, практических занятиях, коллоквиумов, защиты домашних заданий

Темы заданий к экзамену по курсу «Дискретная математика»

1. Способы задания множеств. Операции над множествами
2. Характеристические функции множества Декартово произведение множеств
3. Понятие смежных множеств
4. Конечные множества. Комбинаторика
5. Пересечение множеств. Дистрибутивные сочетания
6. Методы доказательства утверждений
7. Методы доказательства отношений
8. Счетные функции. Производящие функции
9. Исследования на бесконечных множествах
10. Множества натуральных чисел
11. Бинарные отношения на множестве
12. Отношения эквивалентности (сходства)
13. Отношения порядка (линейного сходства)
14. Определения графов. Изоморфизм
15. Связь графов и матриц
16. Обобщенные графы. Планарные графы
17. Раскраски графов. Теорема
18. Плоские графы
19. Теорема о раскраске графа в пять цветов
20. Красивые графы
21. Игра в 4х4. Теорема о сумме

**7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ДИСЦИПЛИНЫ «ДИСКРЕТНЫЕ МАТЕМАТИКА»**

Основная литература						
1	Дискретная математика. Углубленный курс. / Соболева, Т.А. - М.: Физматлит, 2016. - 258 с. (Бакалаврские программы) ISBN 978-5-906818-11-9	2016		ЭБС «Знаниум» http://znani-um.com/ ISBN 978-5-906818-11-9	20	100
2	Дискретная математика и упражнения. Учебник. / А.А. Гурьянов, М.И. Давыдова. - М.: НИИИ, 2014. - 104 с. ISBN 978-5-0006601-1	2014		ЭБС «Знаниум» http://znani-um.com/ ISBN 978-5-16-006601-1	20	100
3	Математика. Дискретная математика / Данишевский, В.Д., Нуреев, А.С. - СПб.: НИИЦ ИНФОРМАТИКА, 2016. - 116 с. ISBN 978-5-00118-011-8	2016		ЭБС «Знаниум» http://znani-um.com/ ISBN 978-5-16-010118-7	20	100
Дополнительная литература						
1	Экспресс-курс дискретной математики. С.А.Калицкий. - М.: НИИИ, 2016. - 60х90 см. ISBN 978-5-00118-063-0	2016		ЭБС «Знаниум» http://znani-um.com/ ISBN 978-5-8199-0633-0	20	100
2	Дискретная математика. Электронный ресурс. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009. http://www.fmatlit.com/book/ISBN9785906818119	2009		ЭБС «Консультант студента» www.student.ru/	20	100

					ntlibrary.ru/ book/ISBN 978592211 0938.html		
3	Задачи по геометрии по дневной программе по предмету «Геометрия» / Гаврилов, В. А. - 3-е издание. - ФГУП «Издательство «Дрооок» http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922110938.html	2009			ЭБС «Консультант студента» http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922110938.html	20	100
4	Шапкин, В. А. Математика для школьников. Математика для школьников. Программа для 7-9 классов. Учебный ресурс. Учебник для бакалавров. Шапкин, В. А. Издательство «Дашков и компания» ISBN 978-5-394-01943-2	2013			ЭБС «Знаниум» http://znanium.com/ISBN-978-5-394-01943-2	20	100

Рекомендуемая литература

1. Журнал «Дополнительная математика» Website: <http://www.mathnet.ru/dm>, ISSN: 2305-3143 (online), 2222-3193 (print). Учредитель: Российская академия наук, Математический институт им. В. А. Стеклова РАН
2. Журнал «Дополнительная математика» «Вопросы криптографии» Website: <http://www.mathnet.ru/dm>, ISSN: 2222-3193 (online), 2220-2617 (print). Учредитель: Академия наук Республики Башкортостан, Академия наук Республики Татарстан, Академия наук Республики Удмуртской Федерации., Математический институт им. В. А. Стеклова РАН

Интернет-ресурсы

1. Газета «Самарский вестник» издательского дома «Первое сентября»
<http://www.1september.ru/>
2. Математический форум «Математический шедже»
<http://www.mathforum.ru/>

1. <http://www.math.ru>
2. <http://www.mathnet.ru>
3. [Math.ru – Интернет-образование](http://www.math.ru)
<http://www.math.ru>
4. [Московский центр непрерывного математического образования \(МЦНМО\)](http://www.mathnet.ru)
<http://www.mathnet.ru>
5. [Allmath – все математика в одном месте](http://www.math.ru)
<http://www.math.ru>
6. [Expressmath – первый математический сайт](http://www.math.ru)
<http://www.math.ru>
7. [Датум – сайт по информатике и математике](http://www.math.ru)
<http://www.math.ru>
8. [Дискон – сайт алгоритмы \(проект Computer Algorithm Tutor\)](http://www.math.ru)
<http://www.math.ru>
9. [Задачи – сайт олимпиадам по математике](http://www.math.ru)
<http://www.math.ru>
10. [Занимательная математика – школьникам \(олимпиады, игры, конкурсы по математике\)](http://www.math.ru)
<http://www.math.ru>
11. [Математика – сайт](http://www.math.ru)
<http://www.math.ru>
12. [Математика – сайт](http://www.math.ru)
<http://www.math.ru>
13. [Математика – полезная информация в помощь студенту](http://www.math.ru)
<http://www.math.ru>
14. [Математика – уровеньнику и студенту \(тесты по математике online\)](http://www.math.ru)
<http://www.math.ru>
15. [Математика – сайты в вузы](http://www.math.ru)
<http://www.math.ru>
16. [Математика – сайт центр преподавателей и выпускников МГУ](http://www.math.ru)
<http://www.math.ru>
17. [Математика – образование](http://www.math.ru)
<http://www.math.ru>
18. [Математика – задачи и олимпиадные задачи](http://www.math.ru)
<http://www.math.ru>
19. [Методика преподавания математики](http://www.math.ru)
<http://www.math.ru>

8. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекционные занятия проводятся на доске (для мела или маркера), экраном для проекции, компьютером и ноутбуком

