

УТВЕРЖАЮ

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
« 17 » 03 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА»

Направление подготовки «44.03.05 Педагогическое образование»

Профиль/программа подготовки « Математика. Информатика»

Уровень высшего образования БАКАЛАВРИАТ

Форма обучения ОЧНАЯ

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
5	6/216	18	36		117	экзамен -45 ч.
Итого	6/216	18	36		117	экзамен -45 ч.

Владимир 2016

(Подпись)

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 5 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 и топология».

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	Контрольные работы, коллоквиумы	СРС		
1	Способы задания множеств Операции над множествами	5	1-2	2	4		13	2/ 33,33%	
2	Характеристическая функция множества Декартово произведение множеств. Понятие отображения множеств		3-4	2	4		13	2/ 33,33%	Рейтинг-контроль №1
3	Конечные множества. и комбинаторика	5	5-6	2	4		13	2/ 33,33%	
4	Перестановки, размещения и сочетания. Метод включений и исключений		7-8	2	4		13	2/ 33,33%	
5	Метод рекуррентных соотношений		9-10	2	4		13	2/ 33,33%	

6	Счетные множества и производящие функции. Несчетные и континуальные множества		11-12	2	4		13	2/ 33,33%	Рейтинг-контроль №2
7	Многоместные отношения. Бинарные отношения на множестве. Отношение эквивалентности. Отношение порядка.	5	13-14	2	4		13	2/ 33,33%	
8	Определение и примеры графов. Связность графа. Обзор основных задач теории графов. Плоские графы		15-16	2	4		13	2/ 33,33%	
9	Расчет сетевого графика. Кратчайшие пути и цепи. Игра двух лиц с открытой суммой.		17-18	2	4		13	2/ 33,33%	Рейтинг-контроль №3 Экзамен
Всего				18	36		117	18 / 33,33%	45

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 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 активные и интерактивные формы проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой: применение компьютеров и новых информационных технологий (методы ИТ), 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 теоретического материала при подготовке к практическим занятиям, к выполнению контрольных работ, а также при выполнении индивидуальной домашней работы. Эта работа включает: изучение литературы по указанным источникам, дополнение конспекта лекций, работа с учебниками, выполнение заданий дополнительных, составление задач.

Некоторые из лекций и практических занятий проводятся с использованием компьютерного проектора. Студентам представляется электронный вариант лекций.

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

Текущий контроль - рейтинг-контроль №1,2,3

Промежуточная аттестация - экзамен (5 сем)

Текущий контроль успеваемости

Рейтинг контроль № 1

нельзя.

Ответ: Это множество _____

1.1. Отношение включения обладает свойством транзитивности: если $A \subseteq B$ и $B \subseteq C$, то _____ \subseteq _____

1.3. Сколько подмножеств содержит множество дней недели
Ответ (введите число): _____

1.5. Два множества A и B равны или _____, $A=B$, тогда и только тогда, когда каждый элемент A является элементом B и наоборот.

1.7. Пусть множество содержит 8 различных элементов. Количество различных подмножеств данного множества равно _____

1.9. Множество целых чисел в диапазоне от m до n обозначают m, n и определяют как $(k \in \mathbb{Z} \text{ } ___ \leq k \leq ___)$

1.11. Совпадают ли множества \emptyset и $\{\emptyset\}$?
= а) Да
= б) Нет

1.13. Загадка
Черные, кривые, от рождения все

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

1.23. Операция разность множеств определяется как
= а) $\{x \mid x \in A \cup x \in B\}$
= б) $\{x \mid x \in A \cap x \in B\}$

- а) $\{x \mid x \in A \cap x \in B\}$
- б) $\{x \mid (x \in A \cap x \in B) \cup (x \in A \cap x \in B)\}$
- в) $\{x \mid x \in A\}$

1.25. Операция дополнение множества определяется как

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

1.27. Множество всех подмножеств M называется булеаном и обозначается

- а) M^2
- б) M_2
- в) 2_M
- г) $2M$
- д) 2^M
- е) $M2$

1.29. Отношение включения для множеств обладает свойством транзитивности, которое может быть записано в виде

- а) Для любого множества $A: A \subseteq A$
- б) Для любых множеств A, B, C если $A \subseteq B$ и $B \subseteq C$, то $A \subseteq C$
- в) Для любых множеств A, B если $A \subseteq B$ и $B \subseteq A$, то $A = B$

1.31. Основположителем математической теории множеств является

- а) Андрей Колмогоров

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

1.33. Символ включения имеет

вид

- а) \supset
- б) \supseteq
- в) \rightarrow
- г) \cup
- д) \in
- е) ε
- ж) \subseteq
- з) \ll
- и) \cup

1.35. Для обозначения пустого множества используется символ

- а) \emptyset
- б) \emptyset
- в) Δ
- г) ∞
- д) \emptyset
- е) \emptyset
- ж) 0
- з) $\{\}$
- и) Q

1.37. Головоломка.

Шли гурьбой:

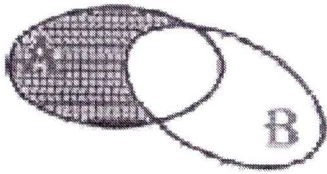
Таша с зятем

Да муж с женой.

Мать с дочерью.

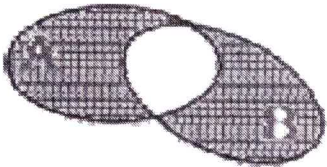
да бабушка с внучкой.
 Да дочь с отцом.
 Много ли всех?
 Сколько элементов в этом
 множестве?
 Ответ ____

1.39. 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) $A \Delta B$
- д) $\sim A$

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



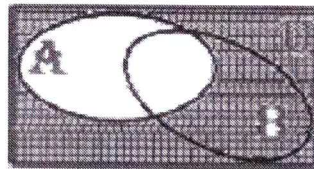
- а) $A \cup B$
- б) $A \cap B$
- в) $A \setminus B$

- г) $A \Delta B$
- д) $\sim A$

1.43. Квантор принадлежности
 записывается следующим образом

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

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) $A \Delta B$
- д) $\sim A$
- е) $\sim B$

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

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

Рейтинг контроль № 2

Вариант 1

Задача 1 (39). Переплетчик должен переплести 12 различных книг в красный, зеленый и коричневый переплеты. Сколькими способами он может это сделать, если в каждый цвет должна быть переплетена хотя бы одна книга?

Задача 2 (41). 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 колбасой 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) . Во скольких девятизначных числах все цифры различны?

Задача 4 (51) . Найдите сумму всех четырехзначных чисел, не делящихся ни на 2, ни на 3, ни на 5.

Задача 5 (85) . Из 12 девушек 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 Решить задачу №8 а), в), е).

Задача 7 Решить задачу № 9 а), в).

Задачи

8. Найдите общее решение рекуррентных соотношений:

а) $a_{n+2} - 7a_{n+1} + 12a_n = 0$; е) $a_{n+3} - 9a_{n+2} + 26a_{n+1} - 24a_n = 0$;

б) $a_{n+2} + 3a_{n+1} - 10a_n = 0$; ж) $a_{n+3} + 3a_{n+2} + 3a_{n+1} + a_n = 0$;

в) $a_{n+2} - 4a_{n+1} + 13a_n = 0$; з) $a_{n+4} + 4a_n = 0$;

г) $a_{n+2} + 9a_n = 0$; и) $a_{n+2} + 2a_{n+1} - 8a_n = 2^n$.

д) $a_{n+2} + 4a_{n+1} + 4a_n = 0$;

9. Найдите a_n , зная рекуррентное соотношение и начальные члены:

а) $a_{n+2} - 5a_{n+1} + 6a_n = 0$, $a_1 = 1$, $a_2 = -7$;

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

в) $a_{n+2} + a_{n+1} + a_n = 0$, $a_1 = -0,25$, $a_2 = -0,5$;

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

Рейтинг контроль №3

1. Показать, что 2 графа изоморфны
2. Найти степени и число вершин для пяти правильных многогранников.
3. Найти пары изоморфных графов.
4. Выделить полные графы
5. Найти подграфы данного графа
6. Какие графы являются плоскими
7. Составить матрицы смежности и инцидентности для правильных многогранников.
8. Составить матрицы смежности и инцидентности для изображенных графов.
9. Составить матрицы смежности, инцидентности и достижимости для изображенных графов.
10. Построить графы, матрицы смежности которых указаны.
11. Построить графы, матрицы инцидентности которых указаны.

12. Решить задачу нахождения кратчайшего пути.

13. Решить сетевой график.

Организация и учебно-методическое обеспечение

самостоятельной работы студентов (117 часов)

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

Текущая СРС, направленная на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений включает:

- работу с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса,
- выполнение домашних заданий, контрольных работ,
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку,
- подготовку к практическим и семинарским занятиям;
- подготовка к контрольной работе, к экзамену.

Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа (ТСР), ориентированная на развитие интеллектуальных умений, комплекса универсальных (общекультурных) и профессиональных компетенций, повышение творческого потенциала студентов включает следующие виды работ по основным проблемам курса:

- поиск, анализ, структурирование и презентация информации,
- анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;
- анализ статистических и фактических материалов по заданной теме, проведение расчетов, составление схем и моделей на основе статистических материалов.

Содержание самостоятельной работы студентов по дисциплине

Темы домашних заданий:

1. Способы задания множеств Операции над множествами
2. Характеристическая функция множества Декартово произведение множеств
3. Понятие отображения множеств Конечные множества и комбинаторика
4. Перестановки, размещения и сочетания Метод включений и исключений
5. Метод рекуррентных соотношений Счетные множества и производящие функции
6. Несчетные и континуальные множества Многочестные отношения
7. Бинарные отношения на множестве .Отношение эквивалентности (сходства)
8. Отношение порядка (превосходства) Определение и примеры графов

9. Связность графа Обзор основных задач теории графов. Плоские графы.

Контроль самостоятельной работы

Оценка результатов самостоятельной работы организуется как единство двух форм: самоконтроль и контроль со стороны преподавателей. Оценка результатов самостоятельной работы организуется следующим образом:

- контрольные вопросы, задаваемые при проведении практических занятий,
- вопросы для самоконтроля;
- вопросы тестирований;
- выполнение домашних работ;
- выполнение самостоятельных и контрольных работ
- вопросы, выносимые на экзамен.
- реферат с элементами проектирования;
- доклады на конференц-неделях.

Оценка качества освоения дисциплины производится по результатам следующих контролируемых мероприятий:

Контролирующие мероприятия	Результаты обучения по дисциплине
Самостоятельные работы на практических занятиях	Знание основных формул и определений
Контрольные работы на практических занятиях	Умение самостоятельно находить решение поставленной задачи
Участие студентов в научной дискуссии по подготовленным и представленным презентациям, рефератам во время проведения конференц-недели	Овладение опытом анализа информационных источников; выступлений с докладами и участия в дискуссиях; разделения научного и ненаучного знания;
Выполнение и защита 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 рейтинг-планом дисциплины, во время практических занятий, коллоквиумов, защиты домашних заданий.

Вопросы к экзамену по курсу «Дискретная математика»

1. Способы задания множеств Операции над множествами
2. Характеристическая функция множества Декартово произведение множеств
3. Понятие отображения множеств
4. Конечные множества и комбинаторика
5. Перестановки, размещения и сочетания
6. Метод включений и исключений
7. Метод рекуррентных соотношений
8. Счетные множества и производящие функции
9. Несчетные и континуальные множества
10. Многочестные отношения
11. Бинарные отношения на множестве .
12. Отношение эквивалентности (сходства)
13. Отношение порядка (превосходства)
14. Определение и примеры графов
15. Связность графа
16. Обзор основных задач теории графов
17. Расчет сетевого графика
18. Плоские графы
19. Теорема о раскраске графа в пять цветов
20. Кратчайшие пути и цепи.
21. Игра двух лиц с открытой суммой

**7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Основная литература						
1	Дискретная математика. Углубленный курс: Учебник / Соболева Т.С.; Под ред. Чечкина А.В. - М.: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 278 с.: 60x90 1/16. - (Бакалавриат) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-906818-11-9	2016		ЭБС «Знаниум» http://znanium.com/ ISBN 978-5-906818-11-9	20	100
2	Дискретная математика. Задачи и упражнения с решениями: Учебно-методическое пособие / А.А. Вороненко, В.С. Федорова. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 104 с.: 60x88 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (обложка) ISBN 978-5-16-006601-1	2014		ЭБС «Знаниум» http://znanium.com/ ISBN 978-5-16-006601-1	20	100
3	Математика: Учебное пособие / Данилов Ю. М., Никонова Н. В., Нуриева С. Н., Под ред. Журбенко Л. Н., Никоновой Г. А. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 496 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт) ISBN 978-5-16-010118-7	2016		ЭБС «Знаниум» http://znanium.com/ ISBN 978-5-16-010118-7	20	100
Дополнительная литература						
1	Экстремальные задачи дискретной математики: Учебник / С.А. Канцедал - М.: ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 304 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование) (Переплёт) ISBN 978-5-8199-0633-0	2016		ЭБС «Знаниум» http://znanium.com/ ISBN 978-5-8199-0633-0	20	100
2	Дискретная математика [Электронный ресурс] / Редькин Н.П. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009. - http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922110938.html	2009		ЭБС «Консультант студента» www.stude	20	100

				ntlibrary.ru/ book/ISBN 978592211 0938.html		
3	Задачи и упражнения по дискретной математике [Электронный ресурс]: Учеб. пособие. / Гаврилов Г.П., Сапоженко А.А. - 3-е изд., перераб. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2009. - http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922104777.html	2009		ЭБС «Консультант студента» http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922104777.html	20	100
4	Шапкин, А. С. Задачи с решениями по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию [Электронный ресурс] : Учебное пособие для бакалавров / А. С. Шапкин, В. А. Шапкин. - 8-е изд. - М. : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2013. - 432 с. - ISBN 978-5-394-01943-2.	2013		ЭБС «Знаниум» http://znanium.com/ISBN978-5-394-01943-2	20	100

Периодические издания:

1. Журнал "Дискретная математика" Website: <http://www.mathnet.ru/dm>, ISSN: 2305-3143 (online), 0234-0860 (print), Учредитель: Российская академия наук, Математический институт им. В. А. Стеклова РАН
2. Журнал «Математические вопросы криптографии» Website: <http://www.mathnet.ru/mvk>, ISSN: 2222-3193 (online), 2220-2617 (print), Учредитель: Академия криптографии Российской Федерации,, Математический институт им. В. А. Стеклова РАН

Интернет-ресурсы:

1. Газета «Математика» Издательского дома «Первое сентября»
<http://mat.1september.ru>
2. Математика в Открытом колледже

- <http://www.mathematics.ru>
3. Math.ru: Математика и образование
<http://www.math.ru>
 4. Московский центр непрерывного математического образования (МЦНМО)
<http://www.mccme.ru>
 5. Allmath.ru — вся математика в одном месте
<http://www.allmath.ru>
 6. Exponenta.ru: образовательный математический сайт
<http://www.exponenta.ru>
 7. Дидактические материалы по информатике и математике
<http://comp-science.narod.ru>
 8. Дискретная математика: алгоритмы (проект Computer Algorithm Tutor)
<http://rain.ifmo.ru/cat/>
 9. Задачник для подготовки к олимпиадам по математике
<http://tasks.ceemat.ru>
 10. Занимательная математика — школьникам (олимпиады, игры, конкурсы по математике)
<http://www.math-on-line.com>
 11. Интернет-проект «Задачи»
<http://www.problems.ru>
 12. Математические этюды
<http://www.etudes.ru>
 13. Математика on-line: справочная информация в помощь студенту
<http://www.mathem.h1.ru>
 14. Математика в помощь школьнику и студенту (тесты по математике online)
<http://www.mathtest.ru>
 15. Математика для поступающих в вузы
<http://www.matematika.agava.ru>
 16. Математика: Консультационный центр преподавателей и выпускников МГУ
<http://school.msu.ru>
 17. Математика и программирование
<http://www.mathprog.narod.ru>
 18. Математические олимпиады и олимпиадные задачи
<http://www.zaba.ru>
 19. Методика преподавания математики
<http://methmath.chat.ru>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекционные аудитории, оснащённые доской (для мела или маркера), экраном для проекционных систем, проектором и ноутбуком

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование» профиль подготовки «Математика информатика» (бакалавриат).

Рабочую программу составил

доцент кафедры математического анализа Митин Сергей Петрович



(ФИО. подпись)

Рецензент

(представитель работодателя) директор МБОУ г. Владимира «СОШ № 15»

Е.Г. Алексеенко

(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры математического анализа

Протокол № 7 от 11.03.2016 года

Заведующий кафедрой Жиков В.В.

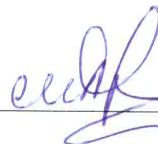


(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 44.03.05 Педагогическое образование

Протокол № 3 от 17.03.2016 года

Председатель комиссии Артамонова М.В.



(ФИО, подпись)

ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ

РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЙ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 2017/2018 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 4.09.17 года

Заведующий кафедрой МОиИТ Ю.Ер Евсеев Ю.Ю.

Рабочая программа одобрена на 2018/2019 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 4.09.18 года

Заведующий кафедрой МОиИТ Ю.Ер Евсеев Ю.Ю.