

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



Проректор
по образовательной деятельности
_____ А.А. Панфилов
«29» _____ 08 _____ 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ИЗБРАННЫЕ ВОПРОСЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА»

Направление подготовки **44.04.01 Педагогическое образование**

Направленность (профиль) **Математическое образование**

Уровень высшего образования - **магистратура**

Форма обучения - **очная**

Семестр	Трудоёмкость, зач. ед. / час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
3	3 /108	18	36	-	18	Экзамен (36)
4	2/72	-	26	-	46	Зачёт с оценкой
Итого	5/ 180	18	62	-	64	Экзамен (36) Зачёт с оценкой

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины (модуля) «Избранные вопросы математического анализа» являются

- формирование математической культуры студентов;
- формирование систематических знаний в области дифференциальных уравнений;
- овладение аппаратом дифференциальных уравнений для дальнейшего использования в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Учебная дисциплина «Избранные вопросы математического анализа» относится к вариативной части дисциплин по выбору и изучается в 3 и 4 семестрах.

Основой для овладения методическими знаниями, умениями и компетенциями является предшествующая математическая и методическая подготовка магистрантов. Поэтому изучение дисциплины предполагает наличие у них базовых компетенций по элементарной математике, фундаментальных математических знаний из курсов «Алгебра и теория чисел», «Математический анализ», «Геометрия», «Теория вероятностей» и др., а также базовых компетенций по методике обучения математике. Параллельно с этой учебной дисциплиной изучаются такие дисциплины, как «Избранные вопросы комбинаторики и теории вероятностей» («Избранные вопросы алгебры и теории чисел»), «Методика обучения решению олимпиадных задач по математике», что позволяет обогатить знания и умения магистрантов и творчески освоить программу курса.

Результаты освоения учебной дисциплины являются базовыми для прохождения педагогической практики в общеобразовательных организациях, могут быть использованы при решении математических проблем в организациях дополнительного образования, центрах работы с одарёнными школьниками, а также при написании выпускной квалификационной работы.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины направлено на формирование и развитие у студентов в соответствии с целями и задачами курса следующих компетенций:

общекультурных (ОК):

▪ способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу, способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень (ОК-1);

общефессиональных (ОПК):

▪ готовностью использовать знание современных проблем науки и образования при решении профессиональных задач (ОПК-2);

▪ способностью осуществлять профессиональное и личностное самообразование, проектировать дальнейшие образовательные маршруты и профессиональную карьеру (ОПК-4);

профессиональных (ПК):

▪ способностью формировать образовательную среду и использовать профессиональные знания и умения в реализации задач инновационной образовательной политики (ПК-2);

▪ способностью руководить исследовательской работой обучающихся (ПК-3).

В результате освоения дисциплины магистрант должен демонстрировать следующие результаты полученного образования:

1) Знать:

- общенаучные базовые знания по теории функций действительного переменного и дифференциальным уравнениям;

2) Уметь:

- грамотно пользоваться языком предметной области, строго доказать утверждение, формулировать результат;

3) Владеть

- применять аппарат функционального анализа при решении прикладных задач в различных областях;

- основными понятиями курса «Математический анализ» и «Дифференциальные уравнения».

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Трудоёмкость и формируемые компетентности

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зачётных единиц, 180 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	Семинары	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы, коллоквиумы	СРС	КЦ / КР		
3 семестр												
1.	Мера и интеграл Лебега	3	1-6	6		8			6		4/29%	рейтинг-контроль 1
2.	Функциональные пространства	3	7-12	6		8			6		4/29%	
3.	Банаховы и гильбертовы пространства	3	13-14	2		6			2		2/25%	рейтинг-контроль 2
4.	Пространства Лебега $L^1(a,b)$, $L^2(a,b)$	3	15-16	2		6			2		2/25%	
5.	Линейные нормированные пространства и линейные операторы	3	17-18	2		8			2		2/20%	рейтинг-контроль 3
Итого за 3 семестр				18		36			18			Экзамен 36
4 семестр												
1.	Качественная теория дифференциальных уравнений и ее приложения	4	1-5			10			15		4/40%	рейтинг-контроль 1
2.	Элементы гармонического анализа	4	6-11			12			18		4/33%	рейтинг-контроль 2
3.	Интегральные уравнения	4	12-13			4			13		2/50%	рейтинг-контроль 3
Итого за 4 семестр						28			46			Зачет с оценкой
Всего				18		62			64		24/30%	Экзамен 36 Зачет с оценкой

Содержание учебной дисциплины

3 семестр

1. Линейные ОДУ высокого порядка (однородные и неоднородные)

Правила дифференцирования комплексной экспоненты. Нахождение общего решения линейного однородного ОДУ по методу Эйлера. Общее решение линейного неоднородного ОДУ. Линейное неоднородное ОДУ со специальной правой частью в виде квазиполинома. Метод подбора для нахождения частного решения.

2. Методы операционного исчисления

Определение и свойства преобразования Лапласа. Таблица основных изображений. Применение преобразования Лапласа к нахождению решений линейных ОДУ. Обоснование метода подбора. Задача Коши. Понятие свертки. Запись частного решения линейного неоднородного ОДУ через свертку.

3. Теория устойчивости решений линейных ОДУ высокого порядка

Постановка задачи и физические модели. Общий критерий устойчивости линейного однородного ОДУ с постоянными коэффициентами. Устойчивые полиномы. Случай уравнений второго и третьего порядков (критерий Вышнеградского). Случай уравнения высокого порядка (критерии Рауса-Гурвица и Лъенара-Шипара). Примеры на исследование устойчивости линейных однородных ОДУ с параметрически заданными коэффициентами.

4. Теория устойчивости решений линейных и нелинейных систем ОДУ

Постановка задачи. Устойчивость положения равновесия: устойчивость по Ляпунову и асимптотическая устойчивость. Исследование на устойчивость по первому приближению. Метод функции Ляпунова. Поведение траекторий в окрестности точки покоя.

5. Особые точки линейных и нелинейных систем ОДУ.

Классификация особых точек Автономные системы ОДУ на плоскости. Фазовые кривые и особые точки. Классификация особых точек. Определение типа особой точки по корням характеристического полинома. Фазовые портреты и их характеристики. Нелинейные ОДУ второго порядка, сводимые к системам. Нелинейное уравнение колебаний (осциллятора).

4 семестр

1. Функции ограниченной вариации. Вариация функции, определение, свойства. Критерий для функции ограниченной вариации. Разложение в разность монотонных функций. Вариация непрерывных функций. Вариация как функция верхнего предела и ее свойства. Спрямоугольные кривые и их свойства.

2. Интеграл Стильеса. Интеграл Римана-Стильеса, определение, свойства, условия существования, вычисление. Интегрирование по частям. Предельный переход под знаком интеграла Стильеса. Мера Лебега-Стильеса, определение, свойства. Интеграл Лебега-Стильеса, определение, свойства, вычисление.

3. Ряды Фурье, преобразование Фурье. Признаки Дирихле сходимости рядов. Ряды Фурье: формула (ядро) Дирихле, ядро Фейера. Условия сходимости ряда Фурье в точке. Теорема Фейера о равномерной сходимости. Ряды Фурье для функций ограниченной вариации. Преобразование Фурье (характеристическая функция распределения, ее свойства). Приложения к теории вероятностей. Производящая характеристическая функции последовательности, их свойства, вычисление, приложения. Характеристическая функция вероятностного распределения, ее свойства. Характеристическая функция нормального распределения. Свертка распределений, ее свойства. Центральная предельная теорема.

4. Интегральные уравнения. Предварительные замечания. Обзор практических задач, обусловивших создание теории интегральных уравнений. Работы в области интегральных уравнений. Современные направления развития теории интегральных уравнений. Задача об обращении интеграла. Задача Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений. Задача Абеля. Задача Дирихле. Интегральное уравнение первого рода. Линейное интегральное уравнение первого и второго рода. Нелинейные уравнения. Особые решения. Типы решений

5. Уравнения Вольтерра. Связь между линейными дифференциальными уравнениями и интегральными уравнениями Вольтерра. Типы решений интегрального уравнения Вольтерра. Интегральные уравнения Вольтерра 1-го и 2-го рода. Применение преобразования Лапласа к решению некоторых интегральных уравнений. Интегральные уравнения Вольтерра типа свертки. Решение интегрального уравнения второго рода методом последовательных подстановок.

6. Уравнения Фредгольма. Метод определителей Фредгольма. Итерированные ядра. Интегральные уравнения с вырожденным ядром вида. Характеристические числа и собственные функции. Первая и вторая фундаментальные теоремы Фредгольма. Третья фундаментальная теорема Фредгольма. Альтернатива Фредгольма. Некоторые приложения интегральных уравнений. Свободные колебания упругой струны (дифференциальное уравнение задачи, одномерная краевая задача, решение краевой задачи, построение функции Грина). Решение задачи Дирихле, данное Фредгольмом (приведение к интегральному уравнению, ранг собственного значения). Логарифмический потенциал простого слоя. Решение задачи Неймана, данное Фредгольмом (приведение к интегральному уравнению и его решение).

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Активные и интерактивные формы обучения

Изучение дисциплины осуществляется как через лекционно-семинарскую систему обучения (практические занятия), так и через современные формы, методы и средства обучения – мозговой штурм, эвристическая беседа, проблемное, контекстное и индивидуальное обучение, системно-деятельностный и личностно-ориентированный подходы, мультимедиа технологии (презентации на различных видах занятий), технология развития критического мышления (привитие магистрантам навыков критической оценки изучаемого опыта учителей и своего личного), балльно-рейтинговая система оценивания, технология портфолио и др. с учётом особенностей контингента магистрантов и содержания изучаемого материала.

Самостоятельная (внеаудиторная) работа студентов и формы контроля

Самостоятельная работа магистрантов согласно ФГОС ВО приобретает статус второй составной части (после аудиторных занятий) овладения содержанием учебных дисциплин, в том числе и «Избранные вопросы математического анализа». На неё учебным планом отводится 54% бюджета времени, выделенного на учебную дисциплину.

Важным видом самостоятельной работы является **подготовка к практическим занятиям**. Она направлена на изучение основной и дополнительной литературы, указанной в программе и подобранной студентами самостоятельно. При подготовке к занятиям магистранты изучают и конспектируют отдельные теоретические вопросы из различных источников, создают «методическую копилку» для предстоящей практической работы с одарёнными учащимися. За самостоятельной работой магистрантов со стороны преподавателя предполагается осуществление систематического контроля в различных организационных формах.

Кроме этого магистранты формируют индивидуальный портфолио, в котором предполагается отразить **самостоятельное изучение отдельных вопросов математического анализа** сопровождаемое иллюстрацией примерами решения задач, их анализом и методическим комментарием, а также подборкой математических задач для подготовки школьников к олимпиадам разного уровня – от школьного до международного.

Изучение дисциплины сопровождается **самостоятельным решением задач математического анализа** с использованием различных методов и приёмов. Особое внимание уделяется методическим разработкам, которые затем апробируются магистрантами на учебной педагогической практике. Уровень овладения практическими умениями по

математическому анализу выявляется при выполнении контрольной работы и подготовки и сдачи экзамена.

Мультимедийные технологии

Многие практические занятия проводятся с использованием мультимедийного комплекса (компьютерного проектора и ноутбука). На практических занятиях используются электронные учебники, справочники, демонстрируются цифровые (электронные) образовательные ресурсы с последующим их обсуждением. Поощряется, когда магистранты самостоятельно делают презентации сообщений, докладов, защиты мини-проектов и др.

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

3 СЕМЕСТР

Задания для рейтинг-контроля (3 семестр)

рейтинг-контроль № 1

1. Эквивалентные множества.
2. Мощность континуума.
3. Характеристическая функция множества.
4. Измеримые функции.
5. Интегрируемость по Лебегу.

рейтинг-контроль № 2

1. Интеграл Лебега.
2. Пополнение пространства.
3. Банаховы пространства.
4. Нормированные пространства.
5. Норма функционала.

рейтинг-контроль № 3

1. Множества функций.
2. Приближение фикций.
3. Нормы линейных операторов.
4. Обобщенные функции. Производная обобщенной функции.
5. Слабая сходимость функций.

Вопросы к экзамену (3 семестр)

1. Множества. Действия над множествами. Отображение множеств.
2. Эквивалентность множеств. Мощность множества. Упорядоченные множества.
3. Кольцо множеств. Сигма-алгебры.
4. Определение метрического пространства. Примеры метрических пространств.
5. Предельные точки множества. Сходимость в метрическом пространстве. Полное метрическое пространство.
6. Метрики равномерная и среднеквадратичная на множестве $C[a,b]$ непрерывных и $D[a,b]$ дифференцируемых на отрезке функций. Полное метрическое пространство.
7. Сжимающий оператор, неподвижная точка. Принцип сжимающих отображений.

8. Метод последовательных приближений Пикара. Его применение для алгебраических уравнений и систем линейных алгебраических уравнений.
9. Применение метода последовательных приближений к задаче Коши для обыкновенного дифференциального уравнения 1-го порядка.
10. Применение метода последовательных приближений к решению интегральных уравнений.
11. Непрерывные кривые в метрических пространствах.
12. Определение линейного пространства. Свойства линейного пространства.
13. Линейная зависимость элементов линейного пространства.
14. Понятие базиса и координат. Размерность. Подпространства. Фактор пространства.
15. Линейные функционалы. Выпуклые множества. Выпуклые функционалы.
16. Теорема Хана-Банаха.
17. Определение нормированного пространства. Норма. Метрика в нормированном пространстве. Банахово пространство. Нормы в $C[a,b]$ и $D[a,b]$.
18. Определение евклидова пространства. Скалярное произведение на множестве $L_2[a,b]$ интегрируемых в квадрате на отрезке функций. Неравенство Коши-Буняковского. Неравенство треугольника. Угол между векторами. Ортонормированный базис.
19. Полные евклидовы пространства. Гильбертово пространство. Неполнота $C[a,b]$ по среднеквадратичной и полнота по равномерной метрикам.
20. Топологические линейные пространства. Примеры.
21. Интеграл Лебега.
22. Непрерывные функционалы в топологических линейных пространствах.
23. Линейные функционалы в нормированных пространствах.
24. Сопряженные пространства. Примеры.
25. Обобщенные функции. Регулярные и сингулярные обобщенные функции.
26. Действия над обобщенными функциями.
27. Определение и примеры линейных операторов.
28. Непрерывность и ограниченность линейного оператора.
29. Действия над линейными операторами. Обратный оператор.
30. Сопряженный оператор. Самосопряженный оператор. Спектр оператора.
31. Компактные операторы. Примеры. Свойства. Собственные значения компактного оператора.

**Контрольные вопросы и задания
для самостоятельной работы (3 семестр)**

1. Приложения интегральных уравнений к изучению вынужденных колебаний упругой струны.
2. Приложения интегральных уравнений Фредгольма: логарифмический потенциал двойного слоя.
3. Квазирегулярные интегральные уравнения.
4. Интегральные уравнения с симметричным ядром.
5. Сопряженные однородные интегральные уравнения типа Фредгольма.
6. Нефредгольмовы интегральные уравнения.
7. Интегральные уравнения, приводящиеся к симметрическим.
8. Экстремальные свойства характеристических чисел и собственных функций.
9. Симметричные операторы. Теорема Гильберта-Шмидта.
10. Нелинейные интегральные уравнения (уравнения Гаммерштейна).
11. Принцип неподвижной точки Шаудера.
12. Элементы теории сингулярных интегральных уравнений.
13. Преобразования Гильберта.

4 СЕМЕСТР

Задания для рейтинг-контроля (4 семестр)

рейтинг-контроль № 1

1. Решить линейное однородное ОДУ по методу Эйлера.
2. Методом подбора решить линейное неоднородное ОДУ.
3. Решить задачу Коши операционным методом.

рейтинг-контроль № 2

1. Исследовать линейное однородное ОДУ высокого порядка на устойчивость.
2. Исследовать положение равновесия нелинейной системы на устойчивость по первому приближению.
3. Определить тип особой точки системы ОДУ и изобразить фазовый портрет.

рейтинг-контроль № 3

1. Вычислить вариацию
2. Вычислить интеграл Стильтеса
4. Найти область равномерной сходимости ряда, чему равна сумма ряда?
5. Найти свертку: двух стандартных равномерно распределенных случайных дисциплин, двух стандартных равномерно распределенных дискретных случайных величин с 5 значениями.
6. Найти производящие функции для биномиального, пуассоновского, геометрического законов распределения. Исходя из этого, найти их математические ожидания и дисперсии.
7. Оценить вероятность того, что сумма 100 стандартных показательных случайных величин будет больше 105.

Вопросы к зачету с оценкой 4 семестр

1. Задачи, приводящие к интегральным уравнениям.
2. Определения интегральных уравнений и основных понятий.
3. Классификация интегральных уравнений.
4. Типы решений интегральных уравнений.
5. Уравнение Вольтерра и его решение методом резольвент.
6. Связь между линейными дифференциальными уравнениями и интегральными уравнениями Вольтерра
7. Типы решений интегрального уравнения Вольтерра.
8. Применение преобразования Лапласа к решению некоторых интегральных уравнений.
9. Интегральные уравнения Вольтерра 1-го рода типа свертки.
10. Решение интегрального уравнения второго рода методом последовательных подстановок.
11. Уравнение Фредгольма. Метод определителей Фредгольма.
12. Метод последовательных приближений.
13. Итерированные ядра.
14. Интегральные уравнения с вырожденным ядром.
15. Характеристические числа и собственные функции.
16. Характеристические числа интегрального уравнения с вырожденным ядром.
17. Характеристические числа интегрального уравнения с произвольным (невырожденным) ядром.
18. Первая фундаментальная теорема Фредгольма и следствие из неё.
19. Вторая фундаментальная теорема Фредгольма.
20. Третья фундаментальная теорема Фредгольма. Альтернатива Фредгольма
21. Решение линейных однородных ОДУ по методу Эйлера.
22. Решение линейных неоднородных ОДУ методом подбора.
23. Операционный метод решения задачи Коши.
24. Исследование линейных однородных ОДУ высокого порядка на устойчивость.
25. Исследование нелинейных систем на устойчивость по первому приближению.
26. Исследование особых точек систем ОДУ на плоскости.

Задания для самостоятельной работы студентов (4 семестр)

1. Уравнение Вольтерра и его решение методом резольвент.
2. Применение преобразования Лапласа к решению некоторых интегральных уравнений.

3. Решение интегрального уравнения второго рода методом последовательных подстановок.
4. Уравнение Фредгольма. Метод определителей Фредгольма.
5. Метод последовательных приближений.
6. Решение линейных однородных ОДУ по методу Эйлера.
7. Решение линейных неоднородных ОДУ методом подбора.
8. Операционный метод решения задачи Коши.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Название и выходные данные (автор, вид издания, издательство, издания, количество страниц)	Год издания	Количество экземпляров в библиотеке университета	Наличие в электрон-ной библиотеке ВлГУ	Количество студентов, использующих указанную литературу	Обеспеченность студентов литературой, %
1	2	3	4	5	6	7
Основная литература						
1	Аслапов Р.М., Ли О.В., Мурадов Т.Р. Математический анализ. Краткий курс [Электронный ресурс] : Учебное пособие для студентов высших учебных заведений / Аслапов Р.М., Ли О.В., Мурадов Т.Р. - М. : Прометей, 2014. - 284 с.	2014		ЭБС «Консультант студента» http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785990588653.html	10	100%
2	Е.Г. Плотникова, С.В. Левко Математический анализ: «Функции нескольких переменных [Электронный ресурс]: сб. инд. заданий / Е.Г. Плотникова, С.В. Левко; под общ. ред. Е.Г. Плотниковой. -2-е изд., стер. - М. : ФЛШПТА, 2014. - 150 с.	2014		ЭБС «Консультант студента» http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976518414.html	10	100%
3	Ф.Х. Ахметова, Г.А. Ласковая, И.И. Целевнина Введение в анализ. Теория пределов – методические указания к решению задач по теме "Предел и непрерывность функций" дисциплины "Математический анализ" в 3 ч. Ч.3 /Ф. Х. Ахметова, Г. А. Ласковая, И. И. Целевнина. - Москва : Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014. - 24, [4] с. : ил.	2014		ЭБС «Консультант студента» http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703839980.html	10	100%
4	В.Г. Шершнев. Математический анализ: сборник задач с решениями. Учебное пособие / В.Г. Шершнев. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 164 с.	2015		ЭБС «znanium» http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=44558	10	100%

				7 ISBN 978-5-16-005487-2		
Дополнительная литература						
1	Туганбаев А.А. Электронное издание на основе: Математический анализ: ряды [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А. А. Туганбаев. - 2-е изд., стереотип. - М.: ФЛНППГА, 2011. - 40 с.	2011		ЭБС «Консультант студента» http://www.studntlibrary.ru/book/ISBN9785976513075.html	10	100%
2	А.А. Туганбаев Математический анализ: Пределы [Электронный ресурс] / А.А. Туганбаев. - 2-е изд., стереотип. - М.: ФЛНППГА, 2011. - 54 с.	2011		ЭБС «Консультант студента» http://www.studntlibrary.ru/book/ISBN9785976512191.html	10	100%
3	Столярова З.Ф., под ред. А.Г. Как вычислять пределы: учеб. пособие по курсу "Математический анализ" / под ред. А.Г. Станевекого. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2013. - 181, [3] с.: ил.	2013		ЭБС «Консультант студента» http://www.studntlibrary.ru/book/ISBN9785703836941.html	10	100%
4	В.С. Шипачев Математический анализ. Теория и практика: Учебное пособие / В.С. Шипачев. - 3-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 351 с.:	2015		ЭБС «znanium» http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=469727 ISBN 978-5-16-010073-9	10	100%

интернет-ресурсы:

<http://www.exponenta.ru>,



<http://www.poiskknig.ru>

<http://www.problems.ru/> Задачи.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Аудитории, оснащённые доской (для мела или маркера), экраном для проекционных систем, проектором и ноутбуком. Средства обучения: мультимедийные слайды, электронные учебники (CD и сетевая версия), цифровые и электронные образовательные ресурсы, задачки, модели фигур, таблицы и др.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 44.04.01 Педагогическое образование. Направленность (профиль) Математическое образование.

Рабочую программу составил к. ф.-м.н.С. П. Митин 
ст.пр. Р. Н. Тихомиров 

Рецензент

(представитель работодателя) МБОУ г. Владимира «СОШ № 15», директор Е.Г. Алексеенко 

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры математического анализа

Протокол № 9 от 16.05 2016 года.

Заведующий кафедрой М. Митин д. ф.-м. н., профессор В. В. Жиков

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 44.04.01 Педагогическое образование

Протокол № 5 от 29.08 2016 года.

Председатель комиссии  к. филол. н., доцент М. В. Артамонова

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

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 _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____