

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный университет
имени Н.Г. Чернышевского»

Балашовский институт (филиал)

УТВЕРЖДАЮ:
Директор БИ СГУ
доцент А.В. Шатилова
«24» 10 20 14 г.



**Рабочая программа дисциплины
Математический анализ**

Направление подготовки

050100 Педагогическое образование

Профиль подготовки

Математика

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Балашов 2014

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	3
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	3
Планируемые результаты обучения по дисциплине	4
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
4.1. Объем дисциплины.....	7
4.2. Структура дисциплины.....	8
4.3. Содержание дисциплины	11
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ.....	15
Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	15
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	15
Самостоятельная работа студентов по дисциплине	15
Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине	17
7. ДАННЫЕ ДЛЯ УЧЕТА УСПЕВАЕМОСТИ СТУДЕНТОВ В БАРС... 	27
8. УЧЕБНО- МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	35
Литература по курсу	35
<i>Основная литература</i>	35
<i>Дополнительная литература</i>	36
Интернет-ресурсы	38
Программное обеспечение	39
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	39

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Математический анализ» являются: овладение основными фактами, идеями и методами математического анализа; развитие математического мышления, способностей доказывать теоремы, создавать математические модели для решения задач из различных областей, исследовать математические объекты аналитическими методами; осознание места математического анализа в системе математических знаний; развитие способности применять методы других дисциплин в математическом анализе и наоборот; знакомство с основными этапами развития математического анализа; установление связи разделов элементарной математики с разделами математического анализа.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к вариативной части профессионального цикла (БЗ.В1) и изучается в течение 1, 2, 3, 4, 5 семестров. Она является, наряду с дисциплинами «Алгебра» и «Геометрия», фундаментом высшего математического образования и профессионального образования бакалавра педагогического образования по профилю «Математика».

Изучение дисциплины «Математический анализ» предшествует и так или иначе необходимо для изучения почти всех дисциплин вариативной части профессионального цикла: «Дифференциальные уравнения», «Дифференциальная геометрия», «Численные методы», «Теория функций действительного переменного», «Теория функций комплексного переменного», «Элементы теории поля», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Элементы теории динамических систем», «Уравнения математической физики», «История математики», «Элементарная математика»; дисциплины базовой части профессионального цикла «Методика обучения и воспитания (по профилю «Математика»)», дисциплины базовой части математического и естественнонаучного цикла «Основы математической обработки информации».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в процессе освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины «Математический анализ» направлен на формирование следующих компетенций:

а) общекультурных (ОК):

- владеет культурой мышления, способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения (ОК-1);
- способен логически верно строить устную и письменную речь (ОК-6);
- способен использовать навыки публичной речи, ведения дискуссии и по-

лемики (ОК-16);

б) общепрофессиональных (ОПК):

- осознает социальную значимость своей будущей профессии, обладает мотивацией к выполнению профессиональной деятельности (ОПК-1);
- способен использовать систематизированные теоретические и практические знания гуманитарных, социальных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач (ОПК-2);
- владеет основами речевой профессиональной культуры (ОПК-3);
- способен нести ответственность за результаты своей профессиональной деятельности (ОПК-4);
- способен к подготовке и редактированию текстов профессионального и социально значимого содержания (ОПК-6);

в) специальных (СК):

- владеет основными фактами, идеями и методами математики, аксиоматическим методом (СК-1);
- владеет математическим языком (СК-2).
- способен доказывать теоремы (СК-3);
- способен создавать математические модели для решения задач из различных областей (СК-4);
- способен создавать и исследовать математические объекты аналитическими методами и с использованием компьютера (СК-5);
- знает место математического анализа в системе математических знаний (СК-6);
- владеет фактами и методами математического анализа (СК-7);
- способен применять знания и методы других дисциплин в математическом анализе (СК-8);
- умеет использовать знания математического анализа в других научных областях (СК-9);
- знает основные этапы развития математики (СК-10);
- владеет содержанием и методами элементарной математики, знает связь разделов элементарной математики с высшей математикой и методикой обучения математике (СК-11).

Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

•Знать:

1. **в области числовых множеств**: строение и свойства множеств натуральных, целых, рациональных чисел; построение множества действительных чисел на основе множества рациональных чисел и свойства этого множества;
2. **в области последовательностей и их свойств**: Определение числовой последовательности и ее предела; свойства ограниченных множеств;

свойства монотонных и ограниченных последовательностей; необходимый и достаточный признак сходимости последовательности;

3. **в области элементарных функций**: определение отображения множеств (функции); определение предела и непрерывности функции в точке; основные свойства непрерывных функций на отрезке; определение равномерной непрерывности; основные элементарные функции и их свойства в действительной области: степенную функцию, показательную функцию, логарифмическую функцию; показательно-степенную функцию; тригонометрические и обратные тригонометрические функции; разложение этих функций в степенной ряд;
4. **в области дифференциального исчисления**: определение производной и частных производных, определение дифференцируемой функции одной или нескольких действительных переменных; геометрический и механический смысл производной и частных производных; правила дифференцирования; формулу Тейлора для многочлена и для произвольной функции; основные теоремы дифференциального исчисления функции одной и нескольких переменных; условия постоянства, монотонности и выпуклости функции одной переменной на промежутке; условия существования экстремумов и точек перегиба; необходимые и достаточные условия существования экстремумов функции двух переменных; необходимое условие существования экстремума функции нескольких переменных;
5. **в области интегрального исчисления**: определение первообразной и неопределенного интеграла; свойства неопределенного интеграла; методы интегрирования подстановкой, по частям, рациональных, иррациональных и тригонометрических функций; определение, геометрический смысл, свойства определенного интеграла; интегрируемость непрерывной функции; формулу Ньютона-Лейбница; способ вычисления площади плоской фигуры, длины дуги, объема тела вращения, площади поверхности вращения; определение и способы вычисления несобственных интегралов 1 и 2 рода; определение, геометрический смысл, свойства кратных интегралов; определение и свойства криволинейных интегралов и их приложения;
6. **в области числовых и функциональных рядов**: определение числового ряда; признаки сходимости числовых рядов; определение и свойства абсолютно и условно сходящихся рядов; определение и свойства функциональных последовательностей и рядов; определение и свойства равномерной сходимости; формулу и ряд Тейлора основных элементарных функций; биномиальный ряд; определение, свойства и область применения тригонометрических рядов Фурье;
7. основные способы обработки математической информации на компьютере;
8. основы современных технологий сбора, обработки и представления информации.

•Уметь:

1. **в области последовательностей и их свойств**: доказывать свойства последовательностей; оказывать существование предела последовательности; доказывать по определению и находить с помощью приемов раскрытия неопределенностей предел числовой последовательности;
2. **в области элементарных функций**: проводить исследование на непрерывность конкретной функции; доказывать и применять основные свойства непрерывных функций на отрезке; находить пределы функций по определению предела и с помощью приемов раскрытия неопределенностей; строить графики элементарных функций с помощью исследования функции и с помощью преобразований; строить графики функций в полярной системе координат и функций, заданных параметрически; проводить разложение элементарных функций в степенной ряд в действительной области; вычислять значения степеней, логарифмов, тригонометрических и показательной функций в действительной области;
3. **в области дифференциального исчисления**: находить производную функции одной переменной, пользуясь определением производной и правилами; находить производную неявно заданной функции и функции, заданной параметрически; находить частные производные функции нескольких переменных; находить дифференциал функции; строить касательную к графику заданной функции, обладающую заданными свойствами; использовать основные теоремы дифференциального исчисления; доказывать неравенства и тождества с помощью производной; исследовать на экстремум и на наибольшее и наименьшее значение функцию одной, двух и нескольких переменных; строить линии уровня функции двух переменных; решать содержательные задачи на наибольшее и наименьшее значение функции одной и нескольких переменных;
4. **в области интегрального исчисления**: находить неопределенные интегралы подстановкой и по частям, интегралы от рациональных и тригонометрических функций; вычислять определенный интеграл, исходя из геометрического смысла и по формуле Ньютона-Лейбница; оценивать определенный интеграл; применять методы интегрирования при вычислении определенного интеграла; вычислять площадь плоской фигуры, длину дуги, объем тела вращения, площадь поверхности вращения; исследовать на сходимость и вычислять несобственные интегралы 1 и 2 рода; решать некоторые задачи с применением интегрального исчисления; вычислять кратные и криволинейные интегралы;
5. **в области числовых и функциональных рядов**: исследовать на сходимость числовые ряды; исследовать числовые ряды на абсолютную и условную сходимость; находить область сходимости, сумму функциональных рядов; интегрировать и дифференцировать функциональные ряды; выполнять приближенные вычисления с помощью рядов с заданной

- точностью; раскладывать функции по формуле Тейлора и в ряд Тейлора; получать коэффициенты тригонометрических рядов Фурье функций;
6. использовать в процессе обучения математическому анализу разнообразные ресурсы, в том числе потенциал других учебных предметов;
 7. использовать современное ППО для автоматизации расчетов и проведения компьютерного эксперимента;
 8. строить математические модели реальных процессов;
 9. применять методы математического анализа для решения типовых математических задач при исследовании математических моделей физических, экономических, биологических и других процессов и решении прикладных задач.

• Владеть:

1. навыками решения задач математического анализа;
2. навыками работы с программными средствами профессионального назначения;
3. способами ориентации в профессиональных источниках информации (в том числе журналы, сайты, образовательные порталы);
4. различными средствами коммуникации;
5. способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования образовательной среды БИСГУ, региона, области, страны.

• Приобрести опыт:

1. ознакомительного и изучающего чтения специальной литературы;
2. решения математических и прикладных задач с использованием основных понятий и методов математического анализа.
3. самостоятельного доказательства теорем, решения задач;
4. использования эвристических возможностей табличного процессора Excel.
5. написания математических текстов;
6. публичного выступления и защиты математических положений.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 22 зачетные единицы, 792 часа. Дисциплина состоит из 5 модулей. Сокращения: СР — самостоятельная работа, КР — контрольная работа, ПТ — промежуточный тест, ИТ — итоговый тест.

4.2. Структура дисциплины

МОДУЛЬ 1. ВВЕДЕНИЕ В АНАЛИЗ

№ п/п	Раздел дисциплины	Се- ме- ст- р	Не- деля се- мест- ра	Виды учебной ра- боты, включая са- мостоятельную ра- боту студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текуще- го контроля успеваемости (<i>по неделям семест- ра</i>) Формы проме- жуточной атте- стации (<i>по се- местрам</i>)
				Всего часов	Лекции	Практическая работа	Самостоятель- ная работа	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	МНОЖЕСТВО ДЕЙСТВИТЕЛЬ- НЫХ ЧИСЕЛ	1	1-2	12	6	0	6	
2	ФУНКЦИИ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ	1	2-7	26	4	16	6	СР №1, СР №2, КР №1, ИТ
3	ЧИСЛОВАЯ ПО- СЛЕДОВАТЕЛЬ- НОСТЬ И ЕЕ ПРЕ- ДЕЛ	1	7-10	20	8	6	6	СР №3, КР №2, ИТ
4	ПРЕДЕЛ ФУНК- ЦИИ.	1	11- 14	22	8	8	6	СР №4, КР №2, ИТ
5	НЕПРЕРЫВНОСТЬ ФУНКЦИИ	1	15- 17	18	6	6	6	КР №2, ИТ
6	ЭЛЕМЕНТАРНЫЕ ФУНКЦИИ	1	18	10	4	0	6	ИТ; КР №2
	Всего			144	36	36	36	36
	Промежуточная аттестация							Экзамен в 1 се- местре

МОДУЛЬ 2. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИЙ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ

№ п/ п	Раздел дисциплины	Се ме ст р	Не- деля се- мест ра	Виды учебной ра- боты, включая са- мостоятельную ра- боту студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текуще- го контроля успеваемости (<i>по неделям семест- ра</i>) Формы проме- жуточной атте- стации (<i>по се- местрам</i>)
				Всего часов	Лекции	Практическая работа	Самостоятель- ная работа	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ПРОИЗВОДНАЯ И ДИФФЕРЕНЦИАЛ	2	1-8	72	18	14	40	СР №5, СР №6, СР №7 КР №3; ПТ, ИТ
2	ПРИЛОЖЕНИЯ ДИФФЕРЕНЦИ- АЛЬНОГО ИСЧИС- ЛЕНИЯ	2	9-18	81	18	22	41	СР №8; СР №9; ИТ; КР №4
	Всего			180	36	36	81	27
	Промежуточная аттестация							Экзамен во 2 се- местре

МОДУЛЬ 3. ИНТЕГРАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИЙ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ

№ п/ п	Раздел дисциплины	Се ме ст р	Не- деля се- мест ра	Виды учебной ра- боты, включая са- мостоятельную ра- боту студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текуще- го контроля успеваемости (<i>по неделям семест- ра</i>) Формы проме- жуточной атте- стации (<i>по се- местрам</i>)
				Всего часов	Лекции	Практическая работа	Самостоятель- ная работа	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	НЕОПРЕДЕЛЕН- НЫЙ ИНТЕГРАЛ	3	1-7	56	12	16	28	СР №10; СР №11; СР №12 КР №5; ПТ, ИТ

2	ОПРЕДЕЛЕННЫЙ ИНТЕГРАЛ	3	8-11	32	12	4	16	СР №12; КР №6, ИТ
3	ПРИЛОЖЕНИЯ ОПРЕДЕЛЕННОГО ИНТЕГРАЛА	3	12-16	40	8	12	20	СР №13; СР №14; КР №6, ИТ
4	НЕСОБСТВЕННЫЙ ИНТЕГРАЛ	3	17-18	16	4	4	8	ИТ
	Всего			180	36	36	72	36
	Промежуточная аттестация							Экзамен в 3 семестре

МОДУЛЬ 4. РЯДЫ

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Формы промежуточной аттестации (по семестрам)
				Всего часов	Лекции	Практическая работа	Самостоятельная работа	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ЧИСЛОВЫЕ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ РЯДЫ	4	1-15	120	28	32	60	СР №15; СР №16; КР №7; ПТ, ИТ
2	ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЕ РЯДЫ ФУРЬЕ	4	16-18	24	8	4	12	СР №17, ИТ
	Всего			144	36	36	72	
	Промежуточная аттестация							Зачет в 4 семестре

МОДУЛЬ 5. ФУНКЦИИ НЕСКОЛЬКИХ ПЕРЕМЕННЫХ. КРАТНЫЕ ИНТЕГРАЛЫ

№ п/п	Раздел дисциплины	Се- мес- тр	Не- деля се- мест- ра	Виды учебной ра- боты, включая са- мостоятельную ра- боту студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текуще- го контроля успеваемости (<i>по неделям семест- ра</i>) Формы проме- жуточной атте- стации (<i>по се- местрам</i>)
				Всего часов	Лекции	Практическая работа	Самостоятель- ная работа	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ТЕОРИЯ ФУНКЦИЙ НЕСКОЛЬКИХ ПЕ- РЕМЕННЫХ	4	1-8	46	18	14	14	СР №18; СР №19; ПТ; КР № 8
2	КРАТНЫЕ И КРИ- ВОЛИНЕЙНЫЕ ИНТЕГРАЛЫ	4	11- 18	62	18	22	22	СР №20; СР №21; ИТ; КР № 9
	Всего			144	36	36	36	36
	Промежуточная аттестация							Экзамен в 5 се- местре

4.3. Содержание дисциплины

МНОЖЕСТВО ДЕЙСТВИТЕЛЬНЫХ ЧИСЕЛ

Понятие множества. Операции над множествами. Законы операций. Числовые множества. Сечения во множестве рациональных чисел. Теорема Дедекинда. Арифметические действия над действительными числами. Отрезок, интервал, окрестность. Границы числовых множеств. Принцип вложенных отрезков. Представление действительного числа бесконечной десятичной дробью.

ФУНКЦИИ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ

Понятие функции. Способы задания функций. График. Классификация функций. Обратная функция. Свойства взаимно обратных функций. Явно и неявно заданная функция. Сложная функция. Построение графиков функций с помощью преобразований.

ЧИСЛОВАЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ И ЕЕ ПРЕДЕЛ

Понятие числовой последовательности. Способы задания последовательностей. Монотонные, ограниченные последовательности. Определение предела числовой последовательности. Единственность предела. Ограниченность последовательностей, имеющих предел. Арифметические свойства

пределов последовательностей. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности, связь между ними. Основные теоремы о пределе последовательности. Неопределенности. Число e как предел числовой последовательности $(1 + \frac{1}{n})^n$. Принцип сходимости. Условие существования конечного предела последовательности.

ПРЕДЕЛ ФУНКЦИИ

Определение конечного предела функции в точке по Коши, по Гейне. Равносильность этих определений. Бесконечный предел в точке, конечный и бесконечный предел на бесконечности. Арифметические операции над функциями, имеющими пределы. Теоремы о пределах. Односторонние пределы. Первый и второй замечательный пределы. Классификация бесконечно малых и бесконечно больших величин. Эквивалентные бесконечно малые.

НЕПРЕРЫВНОСТЬ ФУНКЦИИ

Определения функции, непрерывной в точке. Односторонняя непрерывность. Непрерывность в промежутке. Арифметические действия над непрерывными функциями. Непрерывность сложной функции. Классификация разрывов. Свойства функций, непрерывных на отрезке: теоремы Больцано-Коши, теоремы Вейерштрасса. Существование и непрерывность обратной функции. Равномерная непрерывность. Теорема Кантора.

ЭЛЕМЕНТАРНЫЕ ФУНКЦИИ

Асимптоты кривых. Степенная функция с натуральным показателем, дробно-рациональная функция, степень с рациональным показателем. Степень с иррациональным показателем. Показательная функция. Логарифмическая функция. Некоторые пределы. Показательно-степенная функция. Обратные тригонометрические функции. Непрерывность основных элементарных функций.

ПРОИЗВОДНАЯ И ДИФФЕРЕНЦИАЛ

Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной. Геометрический и механический смысл производной. Вычисление по определению производных некоторых элементарных функций. Производная обратной функции. Связь между существованием производной и непрерывностью. Односторонние производные. Правила вычисления производных. Производная сложной функции. Производная показательной-степенной функции. Дифференцируемая функции. Дифференциал. Геометрический и механический смысл дифференциала. Правила дифференцирования. Инвариантность формы дифференциала. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Лейбница. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций.

ПРИЛОЖЕНИЯ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО ИСЧИСЛЕНИЯ

Основные теоремы дифференциального исчисления: теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши. Формула Тейлора для многочлена и для произвольной функции. Остаточный член формулы Тейлора в форме Лагранжа, в форме Пеано. Приближенные вычисления с помощью формулы Тейлора. Правило Лопиталя. Условия монотонности функции. Экстремумы. Наибольшее и

наименьшее значение функции. Направление выпуклости кривой. Точки перегиба. Схема исследования функции и построения графика. Кривые, заданные параметрически. Кривые в полярной системе координат.

НЕОПРЕДЕЛЕННЫЙ ИНТЕГРАЛ

Первообразная и неопределенный интеграл. Теорема об общем виде первообразных. Определение неопределенного интеграла. Геометрический смысл неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. Свойства неопределенного интеграла. Методы вычисления неопределенного интеграла: непосредственное интегрирование; метод замены переменной; интегрирование по частям; метод неопределенных коэффициентов; интегрирование рациональных функций, интегрирование выражений, содержащих радикал; подстановки Эйлера; интегрирование биномиальных дифференциалов, интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции.

ОПРЕДЕЛЕННЫЙ ИНТЕГРАЛ

Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определение определенного интеграла. Суммы Дарбу. Классы интегрируемых функций. Критерий интегрируемости. Свойства определенного интеграла. Вычисление по определению. Определенный интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям. Интегральное определение логарифма.

ПРИЛОЖЕНИЯ ОПРЕДЕЛЕННОГО ИНТЕГРАЛА

Площадь фигуры. Квадрируемые фигуры. Вычисление площадей в декартовых и полярных координатах и для случая параметрического задания функции. Понятие кубического тела. Объем и его вычисление. Принцип Кавальери. Понятие спрямляемой кривой. Длина дуги. Площадь поверхности тела вращения. Статические моменты и центр тяжести плоской кривой. Статические моменты и центр тяжести плоской фигуры. Теоремы Гульдина. Решение задач с применением интегрального исчисления.

12. НЕСОБСТВЕННЫЙ ИНТЕГРАЛ

Несобственные интегралы первого и второго рода. Признаки сходимости.

ЧИСЛОВЫЕ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ РЯДЫ

Числовой ряд, сумма ряда. Сходимость. Геометрический ряд, условие его сходимости. Свойства сходящихся рядов. Необходимый признак сходимости ряда. Положительные ряды. Гармонический ряд. Признаки сравнения положительных рядов. Признаки сходимости: Даламбера, Коши, интегральный. Произвольные по знаку ряды. Ряды лейбницевского типа. Оценка остатка. Абсолютная и условная сходимость. Теоремы Дирихле и Римана. Умножение рядов. Функциональные ряды. Равномерная сходимость. Свойства равномерно сходящихся рядов. Степенные ряды. Радиус сходимости, область сходимости. Непрерывность суммы степенного ряда внутри промежутка сходимости, почленное интегрирование и дифференцирование степенных рядов. Разложение элементарных функций в степенные ряды. Ряд Тейлора. Оценка остатка. Разложение в степенной ряд основных элементарных

функций. Приближенные вычисления с помощью степенных рядов. Вычисление пределов. Подстановка ряда в ряд.

ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЕ РЯДЫ ФУРЬЕ

Ортогональные системы функций. Тригонометрический ряд Фурье. Ряды Фурье для четных и нечетных функций. Теорема Дирихле. Использование рядов Фурье для нахождения значений четных и нечетных функций.

ТЕОРИЯ ФУНКЦИЙ НЕСКОЛЬКИХ ПЕРЕМЕННЫХ

Функции нескольких переменных. График. Линии уровня. Евклидово расстояние в R^n . Предел функции нескольких переменных. Непрерывность. Частные производные. Геометрический смысл частных производных функции двух переменных. Полное приращение функции нескольких переменных. Производная сложной функции. Частные производные неявно заданной функции. Полный дифференциал. Инвариантность формы первого дифференциала. Производная по направлению. Градиент. Теорема о неявной функции. Частные производные высших порядков. Теорема о совпадении смешанных производных. Дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. Необходимое условие экстремума функции нескольких переменных. Достаточное условие существования экстремума функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значение функции нескольких переменных. Условные экстремумы. Метод множителей Лагранжа.

КРАТНЫЕ И КРИВОЛИНЕЙНЫЕ ИНТЕГРАЛЫ

Задача об объеме цилиндрического бруса. Определение двойного интеграла. Классы интегрируемых функций. Основные свойства двойного интеграла. Приведение двойного интеграла к повторному в случае прямоугольной области. Приведение двойного интеграла к повторному в случае криволинейной области. Преобразования площадей при регулярных отображениях. Замена переменных в двойном интеграле. Двойной интеграл в полярных координатах. Понятие тройного интеграла. Сведение тройного интеграла к повторному. Тройные интегралы в сферических и цилиндрических координатах. Приложения кратных интегралов: вычисление объема, площади гладкой поверхности, массы материальной пластины и материального тела, нахождение координат центра тяжести. Криволинейные интегралы 1 рода. Задача о работе плоского силового поля. Криволинейный интеграл 2 рода и его свойства. Вычисление криволинейных интегралов. Формула Грина. Криволинейные интегралы, зависящие только от начала и конца пути интегрирования. Восстановление функции по ее полному дифференциалу. Вычисление площади с помощью криволинейного интеграла.

5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

Специфика дисциплины и объем учебного материала предполагают как традиционную лекционную форму изложения материала, так и использование различных активных и интерактивных форм обучения. В процессе чтения лекций рекомендуется использовать мультимедийное оборудование для иллюстрации понятий и фактов математического анализа и проведения компьютерного эксперимента. Для контроля и сопровождения самостоятельной работы студентов рекомендуется использование виртуальной обучающей среды Moodle.

Традиционные образовательные технологии:

- лекции;
 - практические занятия;
 - лабораторные занятия с использованием информационных технологий;
- Активные и интерактивные формы занятий:
- проблемная лекция;
 - занятия в форме дискуссий;
 - решение кейс-заданий с использованием информационных технологий.

Для обеспечения доступности обучения инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья учебные материалы могут быть адаптированы с учетом особых потребностей: в печатных материалах укрупнен шрифт, произведена замена текста аудиозаписью, использованы звуковые средства воспроизведения информации.

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

- Использование информационных ресурсов, доступных в информационно-телекоммуникационной сети Интернет (см. перечень ресурсов в п. 8 настоящей программы).
- Решение кейс-заданий при помощи табличного процессора Excel.
- Использование Microsoft Office для создания комплексных электронных документов.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Самостоятельная работа студентов по дисциплине

К самостоятельной работе студентов (СРС) относится: детальная проработка лекций, рекомендованной учебной литературы, выполнение домаш-

них заданий, подготовка к контрольным работам, выполнение контрольных работ, решение кейс-заданий при помощи табличного процессора Excel. Методические указания для самостоятельного решения и разобранные примеры можно найти в указанных параграфах рекомендованной литературы. Преподаватель контролирует и оценивает выполнение домашних заданий, контрольных работ, кейс-заданий, активность на практических и лекционных занятиях проблемного характера. Все виды контроля находят количественное отражение в текущем и итоговом рейтинге студента по дисциплине.

Для контроля текущей успеваемости и промежуточной аттестации используются рейтинговая и информационно-измерительная системы оценки знаний.

Система текущего контроля включает:

- контроль общего посещения;
- контроль активности студента на занятиях, включая активность при опросах, проведении проблемных лекций и дискуссий;
- контроль знаний, умений, навыков усвоенных в данном курсе в форме итогового компьютерного тестирования в системе CyberTest
- контроль знаний, умений, навыков усвоенных в данном курсе в форме письменной контрольной работы.

Компьютерное тестирование представляет собой интерактивное выполнение теста с выбором ответа или вводом ответа в диалоге с компьютером в учебных компьютерных классах. Число вариантов ответов на каждое задание — не менее 4-х. Рекомендованное число заданий в тестовом варианте (индивидуально формируемом случайным образом комплекте вопросов) — не менее 10 и не более 25 заданий. Продолжительность сеанса тестирования — не более 90 минут. Рекомендованное число различных вариантов каждого вопроса — не менее 3-х. Планируется итоговое тестирование при освоении модуля.

Контрольная работа проводится в запланированное время (планируется 9 контрольные работ) и предназначена для оценки знаний, умений и навыков, приобретенных в процессе теоретических и практических занятий курса.

Оценка за контрольную работу, тест выставляется в соответствии со следующими критериями:

- оценка «отлично» (5 баллов) - 80-100% правильно решенных заданий;
- оценка «хорошо» (4 балла) - 65-79% правильно решенных заданий;
- оценка «удовлетворительно» (3 балла) - 50 -64% правильно решенных заданий;
- оценка «неудовлетворительно» - 49% и менее правильно решенных заданий.

В качестве итогового контроля освоения модуля выступает экзамен или зачет. Оценка за экзамен является составной и выставляется на основе текущего рейтинга (успеваемости при освоении модуля) . Зачет выставляется, если студент имеет рейтинг в семестре не менее 50%.

Промежуточная аттестация

35-40 баллов – ответ на «отлично»;

25-34 баллов – ответ на «хорошо»;

15-24 баллов – ответ на «удовлетворительно»;

0-14 баллов – неудовлетворительный ответ.

Таблица. Пересчет полученной студентом суммы баллов по дисциплине в оценку:

85-100 баллов	«отлично»
65-84 балла	«хорошо»
40-64 балла	«удовлетворительно»
меньше 40 баллов	«неудовлетворительно»

На практическом занятии со студентами подробно рассматриваются типовые примеры по указанной теме, обсуждается ход решения, анализируются возможные варианты.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине

Контрольная работа № 1 Функции и графики ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ВАРИАНТ

1. Построив график функции $y = |x^2 - 8|x| + 7|$, описать ее свойства.
2. Сколько различных действительных корней в зависимости от a имеет уравнение

$$\left| \frac{2|x| - 4}{2|x| - 1} \right| = a ?$$

3. Найти область определения функции $y = 5 \cdot \sqrt{x(x-1)^2} - \sqrt{\frac{2x-4}{x+5}}$.
4. Построить график $y = |2-x| - |x+1| + 2x$.

Контрольная работа № 2 Пределы и непрерывность функции ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ВАРИАНТ

В задачах 1-6 найти пределы:

$$1. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3(n+4)^6 - (n^3+1)^2}{5n^6 - 3n^3 + 2n^2 + 15}$$

$$4. \lim_{x \rightarrow \infty} x^3 \left(\sqrt{x^4 - 1} - \sqrt{x^4 + 3} \right)$$

$$2. \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{3x^5 - x^2 + 1}{6x^5 - 1} - \frac{4x^9 + 10}{x^{10}} \right)$$

$$5. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^3 \cdot \sin^2 5x}{\operatorname{tg} 3x^2 \cdot \sin^3 4x}$$

$$3. \lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 - x - 6}{3x^2 - 12}$$

$$6. \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{2}{5x} \right)^{10x}$$

7. Исследовать на непрерывность и установить типы точек разрыва

$$\text{функции } y = \begin{cases} 3x, & \text{если } x < -5, \\ \frac{x+1}{x-3}, & \text{если } x \geq -5. \end{cases}$$

8. Имеет ли уравнение $x^2 + x - 5 + \ln(x^2 + 4) = 0$ хотя бы один корень на отрезке $[0; 3]$?

Контрольная работа № 3
Производная. Дифференциал
ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ВАРИАНТ

1. Найдите производные: а) $y = x^5 - 3x^4 + \frac{x}{2} - 2$; б) $y = \frac{2x-1}{x^2-1}$; в)

$$y = 2 \sin^3(1-2x)$$

г) $y = (\cos x)^{\cos x}$ д) $2 \sin(3xy) + y \operatorname{arctg} x^2 = y$

2. Найдите дифференциал функции $y = x^2 - x + 5$ в точке $x = 3$ при $\Delta x = 0,01$.

3. Найдите производную второго порядка функции $y = \sin^2 2x$ в точке $x = \frac{\pi}{3}$.

4. Найдите по определению производную функции $y = x^2 - x + 5$.

Контрольная работа № 4
Приложения производной
ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ВАРИАНТ

1. Исследовать функцию $y = \frac{1}{2x - x^2}$ и построить ее график.

2. Исследовать и построить график функции: $y = 5x^4 - 4x^5$.

3. Найдите наибольшее и наименьшее значение функции $y = \frac{2x^2 + 8}{x}$ на отрезке $[1;4]$.
4. Найдите наименьшее из расстояний от точки $M(4;3)$ до точек прямой $y = 3x + 1$.
5. Число 10 разбейте на два неотрицательных слагаемых так, чтобы сумма их кубов S была наименьшей.

Контрольная работа № 5

Неопределенный интеграл. Методы интегрирования

ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ВАРИАНТ

Найти неопределенные интегралы

1. $\int e^{\operatorname{arctg} 5x} \frac{dx}{1+25x^2}$;
2. $\int (x^2 + 5x - 7) \ln 2x \, dx$;
3. $\int \frac{2x^2+15x+13}{x^3+2x^2-3x-10} \, dx$;
4. $\int \frac{x^2+3}{\sqrt{x^2+2x+2}} \, dx$;
5. $\int \sin 2x \cdot \cos x \cdot \sin 5x \, dx$.

Контрольная работа № 6

Приложения определенного интеграла

ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ВАРИАНТ

1. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y = 9 - x^2$, $y = 3 - x$, $y = \frac{9}{5}x + \frac{1}{5}$.
2. Вычислить объем тела, полученного при вращении вокруг оси Ox площадки, ограниченной линиями $y = \sin x$, $y = \cos x$, $x = 0$, $x = \pi/4$.
3. Вычислить длину дуги кривой $\rho = \varphi^2$ от $\varphi = 0$ до $\varphi = \pi$.
4. Вычислить работу, которую необходимо затратить, чтобы выкачать воду из котла, имеющего форму полушара радиуса R .

Контрольная работа № 7

Ряды

ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ВАРИАНТ

1. Исследовать на сходимость 1) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+1}{n\sqrt{n+5}}$, 2) $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \sqrt{\frac{n}{n^3+2}}$.
2. Определить область сходимости 1) $\sum_{n=1}^{\infty} e^{-n^2x}$, 2) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n \cdot 10^n}$.
3. Получить первые три отличные от нуля члена ряда Тейлора данной функции в окрестности указанной точки: $y = \frac{1}{3} \sin^2 2x \cdot \cos^2 2x$, $x_0 = 0$.
4. Вычислить с заданной точностью $\sqrt[4]{90}$, $\varepsilon = 0,01$.
5. Найти предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{e^{3x} + \sin x - 1}{2x}$.

Контрольная работа № 8

Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных

ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ВАРИАНТ

1. Исследовать на экстремум функцию $z = 3x^3 + 3y^3 - 9xy + 10$.
2. Найти значение частных производных функции $x^2 + y^2 + z^2 - 2xz = 2$ в точке $M(0; 1; -1)$.
3. Найти наибольшее и наименьшее значение функции $z = 2x^3 - xy^2 + y^2$ в области, ограниченной линиями $x = 0$, $x = 1$, $y = 0$, $y = 6$.
4. Найти расстояние от точки $M_0(1; -2; 5)$ до плоскости $2x - 3y + 5z = 3$.

Контрольная работа № 9

Вычисление и приложения кратных интегралов

ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ВАРИАНТ

1. Найти координаты центра тяжести однородной пластины, ограниченной линиями

$$y = (x - 2)^2, \quad y = 1, \quad y = 8 - x, \quad x = 2 \text{ и содержащей точку } M(3; 2).$$

2. Вычислить

1. $\iiint_G (z - y) dx dy dz$, где область G ограничена поверхностями:
 $x = 0, \quad x = 2, \quad y = 1, \quad z = 0, \quad y - z + 5 = 0.$

2. $\iiint_G \frac{1}{4} dx dy dz$, где область G ограничена поверхностями:
 $y = 2 - x, \quad y = 3 - x, \quad y = 0, \quad y = 2, \quad z = -1, \quad z = 2.$

3. $\iiint_G 4\sqrt{x^2 + y^2} dx dy dz$, где область G ограничена поверхностями:

$$x^2 + y^2 = 25z^2 \text{ (конус), } z = 5, \quad y \geq x, \quad y \geq -x.$$

Тестовые задания для оценки остаточных знаний

Контрольно-измерительные материалы проверяют остаточные знания студента. Тестовые задания направлены на применение усвоенных ранее знаний в типовых ситуациях. При установлении нормы трудности заданий учитывалась форма ТЗ (закрытая, сопоставление), принадлежность определенной дидактической единице ГОС, длина последовательности умозаключений для получения окончательного ответа. Тестирование может являться как составной частью экзамена, так и заменить экзамен в целом. Компьютерное тестирование представляет собой интерактивное выполнение теста с выбором ответа или вводом ответа в диалоге с компьютером в учебных компьютерных классах. Число вариантов ответов на каждое задание — не менее 4-х. Рекомендуемое число заданий в тестовом варианте (индивидуально формируемом случайным образом комплекте вопросов) — не менее 10 и не более 25 заданий. Продолжительность сеанса тестирования — не более 90 минут. Рекомендуемое число различных вариантов каждого вопроса — не менее 3-х.

СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ (ТЕСТОВ)

Ссылки даны на книгу:

Ляшко, М.А. Тесты по математическим дисциплинам [Текст] : учеб. - мет. пособ./ М.А.Ляшко, С.А. Ляшко. – Саратов: Наука, 2008. – 96 с.

Ляшко, М.А. Тесты по математическим дисциплинам [Электронный ресурс] : учеб. -мет. пособ./ М.А.Ляшко, С.А. Ляшко. – Электрон. дан. — Саратов: Наука, 2008. — 96 с. – Режим доступа: <http://www.bfsgu.ru/IP/ip.htm>. – Загл. с экрана.

1. Введение в анализ. <http://www.bfsgu.ru/IP/ip.htm>.
2. Дифференциальное исчисление функций одной переменной. <http://www.bfsgu.ru/IP/ip.htm>.
3. Интегральное исчисление функций одной переменной. <http://www.bfsgu.ru/IP/ip.htm>.
4. Ряды. <http://www.bfsgu.ru/IP/ip.htm>.
5. Функции нескольких переменных. Кратные интегралы. <http://www.bfsgu.ru/IP/ip.htm>.

Контрольные вопросы по курсу

1. Множества. Операции над множествами. Множество рациональных чисел.
2. Сечения во множестве рациональных чисел. Множество действительных чисел. Сравнение действительных чисел.
3. Множество действительных чисел. Непрерывность множества действительных чисел. Теорема Дедекинда. Арифметические действия над действительными числами.
4. Абсолютная величина числа. Свойства модуля.
5. Длины отрезков. Отрезок, интервал, окрестность.
6. Границы числовых множеств.
7. Теорема Кантора.
8. Представление действительного числа бесконечной десятичной дробью.
9. Определение функции одной переменной. Способы задания функций. График.
10. Действия над функциями. Классификация функций.
11. Понятие сложной функции. Понятие обратной функции.
12. Определение числовой последовательности. Способы задания числовой последовательности. Классификация последовательностей.
13. Предел числовой последовательности.
14. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности.
15. Теоремы о пределе последовательности: о единственности предела, о пределе подпоследовательности, о трех пределах.
16. Теоремы о пределе последовательности: об оценке последовательности, о предельном переходе в неравенстве, об ограниченности сходящейся последовательности.
17. Арифметические операции над пределами последовательностей.
18. Теоремы о произведении бесконечно малой и ограниченной последовательности, о сходимости монотонно возрастающей ограниченной сверху последовательности.
19. Число e как предел последовательности $\left(1 + \frac{1}{n}\right)^n$.
20. Теорема Больцано-Вейерштрасса.
21. Принцип сходимости (теорема Коши). Фундаментальная последовательность.
22. Предел функции в точке по Коши и по Гейне. Эквивалентность определений.
23. Конечный предел функции на бесконечности, бесконечный предел в точке, бесконечный предел на бесконечности.
24. Распространение теорем о пределах последовательностей на пределы функций: теоремы о единственности предела, об арифметических операциях над пределами, о трех пределах.

25. Распространение теорем о пределах последовательностей на пределы функций: теоремы 4-7.
26. Односторонние пределы.
27. 1-ый замечательный предел.
28. 2-ой замечательный предел.
29. Классификация бесконечно малых. Шкала бесконечно малых.
30. Теоремы об эквивалентных бесконечно малых.
31. Непрерывность функции в точке и в промежутке.
32. Арифметические операции над непрерывными функциями.
33. Примеры непрерывных функций. Непрерывность сложной функции.
34. Классификация разрывов.
35. Теоремы Больцано-Коши.
36. Существование и непрерывность обратной функции.
37. 1-я теорема Вейерштрасса.
38. 2-я теорема Вейерштрасса.
39. Равномерная непрерывность. Теорема Кантора.
40. Колебание функции. Следствие из теоремы Кантора.
41. Асимптоты функции.
42. Степенная функция с натуральным и целым показателем. Многочлен. Дробно-рациональная функция.
43. Корень и степень с рациональным показателем.
44. Степень с иррациональным показателем. Показательная функция.
45. Логарифмическая функция. Свойства логарифмов. Степенная функция.
46. Использование непрерывности при доказательстве пределов. Доказательство эквивалентности бесконечно малых
 $\ln(1+x) \sim x$, $e^x - 1 \sim x$, $(1+x)^\mu \sim \mu x$ при $x \rightarrow 0$.
47. Показательно-степенная функция. Обратные тригонометрические функции.
48. Задачи, приводящие к понятию производной.
49. Определение и примеры вычисления производной. Физический и геометрический смысл производной.
50. Производная обратной функции. Связь между существованием производной и непрерывностью.
51. Правила вычисления производных.
52. Производная сложной и показательно-степенной функции.
53. Дифференциал. Его геометрический и физический смысл. Правила дифференцирования.
54. Производные и дифференциалы высших порядков.
55. Дифференцирование функций, заданных параметрически и неявно.
56. Теоремы Ферма и Ролля.
57. Теоремы Лагранжа и Коши.
58. Формула Тейлора.
59. Остаточный член формулы Тейлора в форме Лагранжа и Коши.
60. Правила Лопиталья.

61. Условия монотонности функции. Экстремумы.
62. Направление выпуклости. Точки перегиба.
63. Первообразная и неопределенный интеграл.
64. Свойства неопределенных интегралов. Таблица интегралов.
65. Замена переменной в неопределенном интеграле. Интегрирование по частям.
66. Интегрирование рациональных функций.
67. Интегрирование биномиальных дифференциалов.
68. Интегрирование выражений, содержащих радикалы. Подстановки Эйлера.
69. Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции.
70. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определение определенного интеграла.
71. Суммы Дарбу. Свойства.
72. Классы интегрируемых функций.
73. Свойства определенного интеграла.
74. Вычисление определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.
75. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям.
76. Интегральное определение логарифма.
77. Кривые, заданные параметрически. Кривые в полярной системе координат.
78. Вычисление площади.
79. Вычисление площади в полярных координатах и в случае параметрического задания кривой.
80. Вычисление объема. Объем тела вращения. Принцип Ковальери.
81. Длина дуги.
82. Поверхность тела вращения.
83. Статические моменты и центр тяжести плоской кривой. Первая теорема Гульдина.
84. Статические моменты и центр тяжести плоской фигуры. Вторая теорема Гульдина.
85. Интегралы с бесконечными пределами интегрирования.
86. Интегралы от разрывных функций.
87. Ряд, его сумма и остаток. Геометрический ряд. Необходимый признак сходимости.
88. Гармонический ряд. Обобщенный гармонический ряд.
89. Положительные ряды. Сравнительные признаки сходимости положительных рядов.
90. Признаки Даламбера и Коши сходимости положительных рядов.
91. Признак Раабе. Интегральный признак сходимости.
92. Произвольные по знаку ряды. Теорема Коши. Обобщенный признак сходимости Даламбера.
93. Теорема Лейбница.

94. Теоремы Дирихле и Римана.
95. Умножение рядов.
96. Функциональные ряды. Область сходимости. Равномерная сходимость.
97. Необходимый и достаточный признак равномерной сходимости. Признак Вейерштрасса.
98. Свойства равномерно сходящихся рядов: непрерывность суммы ряда и возможность почленного перехода к пределу.
99. Свойства равномерно сходящихся рядов: почленное интегрирование и дифференцирование.
100. Степенные ряды. Радиус и интервал сходимости. Теорема о равномерной сходимости степенного ряда.
101. Следствия из теоремы о равномерной сходимости степенного ряда.
102. Функции, допускающие разложение в степенной ряд. Ряд Тейлора. Ряд Маклорена.
103. Условие разложимости функции в ряд Тейлора.
104. Разложение в ряд Тейлора многочлена и дробно-рациональной функции.
105. Разложение в ряд Тейлора показательной и тригонометрических функций.
106. Разложение в ряд Тейлора функций $y = \arctg x$ и $y = \ln(1 + x)$. Вычисление числа π .
107. Биномиальный ряд и приближенное вычисление корней.
108. Приближенное вычисление интегралов и пределов с помощью рядов. Подстановка ряда в ряд.
109. Ряды с комплексными членами.
110. Ряды функций комплексной переменной. Гиперболические косинус и синус.
111. Формулы Эйлера. Свойства функции e^z .
112. Тригонометрический ряд. Ортогональная система функций. Ряд Фурье.
113. Теорема о единственности разложения функции в тригонометрический ряд. Особенности ряда Фурье четной и нечетной функции.
114. Теорема Дирихле. Примеры разложения функций в ряд Фурье.
115. Разложение в ряд Фурье функции, заданной на отрезке $[0; \pi]$, $[a; b]$.
116. Функция нескольких переменных. Линии уровня.
117. Расстояние в n -мерном пространстве. Предел функции нескольких переменных.
118. Предел и непрерывность функции нескольких переменных.
119. Частные производные. Полное приращение функции.
120. Производная сложной функции. Полный дифференциал.
121. Инвариантность формы первого дифференциала. Геометрический смысл частных производных и дифференциала.
122. Производная по направлению. Градиент.
123. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
124. Теорема о неявно заданной функции.

125. Частные производные высших порядков. Теорема о равенстве смешанных производных.
126. Вычисление дифференциалов высших порядков.
127. Формула Тейлора.
128. Необходимое условие экстремума функции нескольких переменных.
129. Достаточное условие экстремума функции нескольких переменных.
130. Наибольшее и наименьшее значение функции нескольких переменных. Метод множителей Лагранжа.
131. Задача, приводящая к понятию двойного интеграла.
132. Сведение двойного интеграла к повторному. Определение двойного интеграла.
133. Условие существования двойного интеграла.
134. Классы интегрируемых функций.
135. Свойства двойного интеграла. Теоремы 1 и 2.
136. Свойства двойного интеграла. Теоремы 3-7.
137. Приведение двойного интеграла к повторному в случае прямоугольной области.
138. Приведение двойного интеграла к повторному в случае криволинейной области.
139. Преобразование площадей при регулярных отображениях.
140. Замена переменных в двойном интеграле. Двойной интеграл в полярных координатах.
141. Определение тройного интеграла. Условие существования тройного интеграла.
142. Замена переменных в тройном интеграле. Тройной интеграл в цилиндрических и сферических координатах.
143. Вычисление объемов с помощью тройного интеграла.
144. Площадь гладкой поверхности.
145. Площадь поверхности вращения.
146. Масса и координаты центра тяжести материальной пластины и материального тела.
147. Криволинейный интеграл 1 рода.
148. Криволинейный интеграл 2 рода.
149. Свойства криволинейных интегралов.
150. Вычисление криволинейных интегралов.
151. Формула Грина.
152. Криволинейные интегралы, зависящие только от начала и конца пути интегрирования.
153. Нахождение функции по ее полному дифференциалу. Вычисление площадей.

7. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Семестр	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
1	7	0	8	40	0	5	40	100
2	7	0	8	40	0	5	40	100
3	7	0	8	40	0	5	40	100
4	7	0	8	40	0	5	40	100
5	7	0	8	40	0	5	40	100

Программа оценивания учебной деятельности студента

1 семестр

Лекции

Посещаемость, опрос, активность и др. за один семестр – от 0 до 7 баллов.

Критерии оценивания:

- количество посещенных студентом лекций, выраженное в процентах, умножается на 5 баллов. Таким образом, посещаемость за семестр оценивается от 0 до 5 баллов;
- активность студента за семестр на занятиях, включая активность при опросах, проведении проблемных лекций и дискуссий, оценивается от 0 до 2 баллов.

Лабораторные занятия

Не предусмотрены.

Практические занятия

Посещаемость, опрос, активность и др. за один семестр – от 0 до 8 баллов.

Критерии оценивания:

- количество посещенных студентом практических занятий, выраженное в процентах, умножается на 2 балла. Таким образом, посещаемость за семестр оценивается от 0 до 2 баллов;
- активность студента за семестр на практических занятиях, включая активность при работе у доски, опросах, дискуссиях, оценивается от 0 до 3 баллов;
- активность при выполнении домашних заданий оценивается за семестр от 0 до 3 баллов.

Самостоятельная работа

1. Самостоятельная работа № 1 (от 0 до 5 баллов).

2. Самостоятельная работа № 2 (от 0 до 5 баллов).
3. Контрольная работа № 1 (от 0 до 5 баллов).
4. Промежуточное тестирование (ПТ) (от 0 до 5 баллов).
5. Контрольная работа № 2 (от 0 до 5 баллов).
6. Самостоятельная работа № 3 (от 0 до 5 баллов).
7. Самостоятельная работа № 3 (от 0 до 5 баллов).
8. Итоговое тестирование (ИТ) (от 0 до 5 баллов).

Критерии оценивания:

процент выполненных заданий каждой контрольной работы, самостоятельной работы или теста умножается на максимальное количество баллов за контрольную работу или тест.

Автоматизированное тестирование

Не предусмотрено.

Другие виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности, не вошедшие в предыдущие колонки таблицы (от 0 до 5 баллов).

Критерии оценивания:

оценивается успешность проведения исследовательской работы в рамках дисциплины, участие в предметных олимпиадах, кружках.

Промежуточная аттестация

35-40 баллов – ответ на «отлично»;

25-34 баллов – ответ на «хорошо»;

15-24 баллов – ответ на «удовлетворительно»;

0-14 баллов – неудовлетворительный ответ.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 1 семестр по дисциплине «Математический анализ» составляет 100 баллов.

Пересчет полученной студентом суммы баллов по дисциплине в оценку

85-100 баллов	«отлично»
65-84 балла	«хорошо»
40-64 балла	«удовлетворительно»
меньше 40 баллов	«неудовлетворительно»

2 семестр

Лекции

Посещаемость, опрос, активность и др. за один семестр – от 0 до 7 баллов.

Критерии оценивания:

- количество посещенных студентом лекций, выраженное в процентах, умножается на 5 баллов. Таким образом, посещаемость за семестр оценивается от 0 до 5 баллов;
- активность студента за семестр на занятиях, включая активность при опросах, проведении проблемных лекций и дискуссий, оценивается от 0 до 2 баллов.

Лабораторные занятия

Не предусмотрены.

Практические занятия

Посещаемость, опрос, активность и др. за один семестр – от 0 до 8 баллов.

Критерии оценивания:

- количество посещенных студентом практических занятий, выраженное в процентах, умножается на 2 балла. Таким образом, посещаемость за семестр оценивается от 0 до 2 баллов;
- активность студента за семестр на практических занятиях, включая активность при работе у доски, опросах, дискуссиях, оценивается от 0 до 3 баллов;
- активность при выполнении домашних заданий оценивается за семестр от 0 до 3 баллов.

Самостоятельная работа

1. Самостоятельная работа № 5 (от 0 до 3 баллов).
2. Самостоятельная работа № 6 (от 0 до 3 баллов).
3. Контрольная работа № 3 (от 0 до 8 баллов).
4. Промежуточное тестирование (ПТ) (от 0 до 3 баллов).
5. Контрольная работа № 4 (от 0 до 8 баллов).
6. Самостоятельная работа № 7 (от 0 до 3 баллов).
7. Самостоятельная работа № 8 (от 0 до 3 баллов).
8. Самостоятельная работа № 9 (от 0 до 3 баллов).
9. Итоговое тестирование (ИТ) (от 0 до 6 баллов).

Критерии оценивания:

процент выполненных заданий каждой контрольной работы или теста умножается на максимальное количество баллов за контрольную работу или тест.

Автоматизированное тестирование

Не предусмотрено.

Другие виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности, не вошедшие в предыдущие колонки таблицы (от 0 до 5 баллов).

Критерии оценивания:

оценивается успешность проведения исследовательской работы в рамках дисциплины, участие в предметных олимпиадах, кружках.

Промежуточная аттестация

35-40 баллов – ответ на «отлично»;

25-34 баллов – ответ на «хорошо»;

15-24 баллов – ответ на «удовлетворительно»;

0-14 баллов – неудовлетворительный ответ.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 2 семестр по дисциплине «Математический анализ» составляет 100 баллов.

Пересчет полученной студентом суммы баллов по дисциплине в оценку

85-100 баллов	«отлично»
65-84 балла	«хорошо»
40-64 балла	«удовлетворительно»
меньше 40 баллов	«неудовлетворительно»

3 семестр

Лекции

Посещаемость, опрос, активность и др. за один семестр – от 0 до 7 баллов.

Критерии оценивания:

- количество посещенных студентом лекций, выраженное в процентах, умножается на 5 баллов. Таким образом, посещаемость за семестр оценивается от 0 до 5 баллов;
- активность студента за семестр на занятиях, включая активность при опросах, проведении проблемных лекций и дискуссий, оценивается от 0 до 2 баллов.

Лабораторные занятия

Не предусмотрены.

Практические занятия

Посещаемость, опрос, активность и др. за один семестр – от 0 до 8 баллов.

Критерии оценивания:

- количество посещенных студентом практических занятий, выраженное в процентах, умножается на 2 балла. Таким образом, посещаемость за семестр оценивается от 0 до 2 баллов;
- активность студента за семестр на практических занятиях, включая активность при работе у доски, опросах, дискуссиях, оценивается от 0 до 3 баллов;

- активность при выполнении домашних заданий оценивается за семестр от 0 до 3 баллов.

Самостоятельная работа

1. Самостоятельная работа № 10 (от 0 до 3 баллов).
2. Самостоятельная работа № 11 (от 0 до 3 баллов).
3. Контрольная работа № 5 (от 0 до 8 баллов).
4. Самостоятельная работа № 12 (от 0 до 3 баллов).
5. Самостоятельная работа № 13 (от 0 до 3 баллов).
6. Самостоятельная работа № 14 (от 0 до 3 баллов).
7. Контрольная работа № 6 (от 0 до 8 баллов).
8. Промежуточное тестирование (от 0 до 4 баллов).
9. Итоговое тестирование (ИТ) (от 0 до 5 баллов).

Критерии оценивания:

процент выполненных заданий каждой контрольной работы или теста умножается на максимальное количество баллов за контрольную работу или тест.

Автоматизированное тестирование

Не предусмотрено.

Другие виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности, не вошедшие в предыдущие колонки таблицы (от 0 до 5 баллов).

Критерии оценивания:

оценивается успешность проведения исследовательской работы в рамках дисциплины, участие в предметных олимпиадах, кружках.

Промежуточная аттестация

Критерии оценивания:

решение задач на зачете оценивается от 0 до 40 баллов; процент выполненных заданий умножается на 40.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 3 семестр по дисциплине «Математический анализ» составляет 100 баллов.

Промежуточная аттестация

35-40 баллов – ответ на «отлично»;

25-34 баллов – ответ на «хорошо»;

15-24 баллов – ответ на «удовлетворительно»;

0-14 баллов – неудовлетворительный ответ.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 3 семестр по дисциплине «Математический анализ» составляет 100 баллов.

Пересчет полученной студентом суммы баллов по дисциплине в оценку

85-100 баллов	«отлично»
65-84 балла	«хорошо»
40-64 балла	«удовлетворительно»
меньше 40 баллов	«неудовлетворительно»

4 семестр

Лекции

Посещаемость, опрос, активность и др. за один семестр – от 0 до 7 баллов.

Критерии оценивания:

- количество посещенных студентом лекций, выраженное в процентах, умножается на 5 баллов. Таким образом, посещаемость за семестр оценивается от 0 до 5 баллов;
- активность студента за семестр на занятиях, включая активность при опросах, проведении проблемных лекций и дискуссий, оценивается от 0 до 2 баллов.

Лабораторные занятия

Не предусмотрены.

Практические занятия

Посещаемость, опрос, активность и др. за один семестр – от 0 до 8 баллов.

Критерии оценивания:

- количество посещенных студентом практических занятий, выраженное в процентах, умножается на 2 балла. Таким образом, посещаемость за семестр оценивается от 0 до 2 баллов;
- активность студента за семестр на практических занятиях, включая активность при работе у доски, опросах, дискуссиях, оценивается от 0 до 3 баллов;
- активность при выполнении домашних заданий оценивается за семестр от 0 до 3 баллов.

Самостоятельная работа

1. Самостоятельная работа № 15 (от 0 до 5 баллов).
2. Самостоятельная работа № 16 (от 0 до 5 баллов).
3. Контрольная работа № 7 (от 0 до 10 баллов).
4. Промежуточное тестирование (ПТ) (от 0 до 5 баллов).
5. Итоговое тестирование (ИТ) (от 0 до 10 баллов).

б. Самостоятельная работа № 17 (от 0 до 5 баллов).

Критерии оценивания:

процент выполненных заданий каждой самостоятельной или контрольной работы или теста умножается на максимальное количество баллов за контрольную работу или тест.

Автоматизированное тестирование

Не предусмотрено.

Другие виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности, не вошедшие в предыдущие колонки таблицы (от 0 до 5 баллов).

Критерии оценивания:

оценивается успешность проведения исследовательской работы в рамках дисциплины, участие в предметных олимпиадах, кружках.

Пересчет полученной студентом суммы баллов по дисциплине в зачет

50 баллов и более	«зачтено» (при недифференцированной оценке)
меньше 50 баллов	«не зачтено»

5 семестр

Лекции

Посещаемость, опрос, активность и др. за один семестр – от 0 до 7 баллов.

Критерии оценивания:

- количество посещенных студентом лекций, выраженное в процентах, умножается на 5 баллов. Таким образом, посещаемость за семестр оценивается от 0 до 5 баллов;
- активность студента за семестр на занятиях, включая активность при опросах, проведении проблемных лекций и дискуссий, оценивается от 0 до 2 баллов.

Лабораторные занятия

Не предусмотрены.

Практические занятия

Посещаемость, опрос, активность и др. за один семестр – от 0 до 8 баллов.

Критерии оценивания:

- количество посещенных студентом практических занятий, выраженное в процентах, умножается на 2 балла. Таким образом, посещаемость за семестр оценивается от 0 до 2 баллов;
- активность студента за семестр на практических занятиях, включая активность при работе у доски, опросах, дискуссиях, оценивается от 0 до 3 баллов;

- активность при выполнении домашних заданий оценивается за семестр от 0 до 3 баллов.

Самостоятельная работа

1. Самостоятельная работа № 18 (от 0 до 5 баллов).
2. Самостоятельная работа № 19 (от 0 до 5 баллов).
3. Контрольная работа № 8 (от 0 до 5 баллов).
4. Самостоятельная работа № 20 (от 0 до 5 баллов).
5. Самостоятельная работа № 21 (от 0 до 5 баллов).
6. Контрольная работа № 9 (от 0 до 5 баллов).
7. Промежуточное тестирование (от 0 до 5 баллов).
8. Итоговое тестирование (ИТ) (от 0 до 5 баллов).

Критерии оценивания:

процент выполненных заданий каждой контрольной работы или теста умножается на максимальное количество баллов за контрольную работу или тест.

Автоматизированное тестирование

Не предусмотрено.

Другие виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности, не вошедшие в предыдущие колонки таблицы (от 0 до 5 баллов).

Критерии оценивания:

оценивается успешность проведения исследовательской работы в рамках дисциплины, участие в предметных олимпиадах, кружках.

Промежуточная аттестация

Критерии оценивания:

решение задач на зачете оценивается от 0 до 40 баллов; процент выполненных заданий умножается на 40.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 3 семестр по дисциплине «Математический анализ» составляет 100 баллов.

Промежуточная аттестация

35-40 баллов – ответ на «отлично»;

25-34 баллов – ответ на «хорошо»;

15-24 баллов – ответ на «удовлетворительно»;

0-14 баллов – неудовлетворительный ответ.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 3 семестр по дисциплине «Математический анализ» составляет 100 баллов.

Пересчет полученной студентом суммы баллов по дисциплине в оценку

85-100 баллов	«отлично»
65-84 балла	«хорошо»
40-64 балла	«удовлетворительно»
меньше 40 баллов	«неудовлетворительно»

8. Учебно- методическое и информационное обеспечение дисциплины

Литература по курсу

Основная литература

1. Фихтенгольц, Г. М. Основы математического анализа [Электронный ресурс] : учебник : [в 2 ч.] / Г. М. Фихтенгольц. – 9-е изд., стер. Ч. 1. – Электрон. дан. – СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2008. – 440 с. – Режим доступа: http://library.sgu.ru/uch_lit/54.pdf. – Загл. с экрана.
2. Фихтенгольц, Г. М. Основы математического анализа [Электронный ресурс] : учебник : [в 2 ч.] / Г. М. Фихтенгольц. – 9-е изд., стер. Ч. 2. – Электрон. дан. – СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2008. – 463 с. – Режим доступа: http://library.sgu.ru/uch_lit/55.pdf. – Загл. с экрана.
3. Кудрявцев Л.Д. Сборник задач по математическому анализу. Том 1. [Электронный ресурс] / Кудрявцев Л.Д., Кутасов А.Д., Чехлов В.И., Шабунин М.И. – Электрон. дан. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2010. - 496 с. - – Режим доступа: http://library.sgu.ru/cgi-bin/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=LINK&P21DBN=http://212.193.33.40/ibooks/978592210306.pdc. – Загл. с экрана.
4. Сборник задач по математическому анализу. Том 2. Интегралы. Ряды. Изд. 2. [Электронный ресурс] / Кудрявцев Л.Д., Кутасов А.Д., Чехлов В.И., Шабунин М.И. – Электрон. дан. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2009. - 504 с. - – Режим доступа: http://library.sgu.ru/cgi-bin/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=LINK&P21DBN=http://212.193.33.40/ibooks/978592210307.pdc. – Загл. с экрана.
5. Сборник задач по математическому анализу. Том 3. Функции нескольких переменных. Изд. 2. [Электронный ресурс] / Кудрявцев Л.Д., Кутасов А.Д., Чехлов В.И., Шабунин М.И. – Электрон. дан. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2003. - 496 с. – Режим доступа: <http://library.sgu.ru/cgi->

[bin/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=LINK&P21DBN=http://212.193.33.40/ibooks/978592210308.pdc](http://12.193.33.40/ibooks/978592210308.pdc). – Загл. с экрана.

6. Рыжкова О.Я. Математический анализ для экономистов [Текст] : учебн. - методич. Пособие- 2-е изд., доп / О.Я. Рыжкова. – Балашов: Николаев, 2011. –100с.
7. Рыжкова, О.Я. Математический анализ для экономистов [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособ. / О.Я. Рыжкова. – Электрон. дан. – Балашов: Николаев, 2004. – 80 с. – Режим доступа:
http://www.bfsgu.ru/elbibl/direction/mposobia/m32/Rizhkova_O._YA.Matematicheskij_analiz_dlya_ekonomistov.doc. – Загл. с экрана.

Дополнительная литература

1. Берман, Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа [Текст] : учеб. пособие/ Г. Н. Берман. -СПб.: Профессия, 2005. -432 с.
2. Бохан, К.А.. Курс математического анализа. В 2 т. [Текст] : учеб. пособие. Том 1 / К. А. Бохан, И. А. Егорова, К. В. Лащенко, под ред. Б. З. Вулиха. - 2-е изд. – М.: Просвещение, 1972. – 427 с.
3. Бохан, К.А.. Курс математического анализа. В 2 т. [Текст] : учеб. пособие. Том 2 / К. А. Бохан, И. А. Егорова, К. В. Лащенко, под ред. Б. З. Вулиха. - 2-е изд. – М.: Просвещение, 1972. – 439 с.
4. Бугров, Я. С. Высшая математика. В 3 т. [Текст]: учеб. для вузов, Т. 3 : Дифференциальные уравнения. Кратные интегралы. Ряды. Функции комплексного переменного / Я. С. Бугров, С. М. Никольский под ред., В. А. Садовниченко. -5-е изд., стер.. -М.: Дрофа, 2003. -512 с.
5. Бугров, Я. С. Высшая математика. В 3т. [Текст]: учеб. для вузов, Т. 2 : Дифференциальное и интегральное исчисление/ Я. С. Бугров, С. М. Никольский под ред., В. А. Садовниченко. -2-е изд.,стер.. -М.: Дрофа , 2003. - 512 с.
6. Бутузов, В. Ф. Математический анализ в вопросах и задачах. Функции нескольких переменных [Текст] : учеб. пособие / В. Ф. Бутузов, Н. Ч. Крутицкая, Г. Н. Медведев, А. А. Шишкин. - М. : Высш. шк., 1988. - 288 с.
7. Виноградова, И. А. Задачи и упражнения по математическому анализу. В 2 т. [Текст] : учеб. пособие. Т. 1 : Дифференциальное и интегральное исчисление функций одной переменной / И. А. Виноградова, С. Н. Олехник, В. А. Садовнический; под ред. В. А. Садовниченко. - 2-е изд. - М. : Высш. шк., 2002. - 725 с.
8. Виноградова, И. А. Задачи и упражнения по математическому анализу. В 2 т. [Текст] : учеб. пособие. Т. 2 : Ряды несобственные интегралы кратные и поверхностные интегралы / И. А. Виноградова, С. Н. Олехник, В. А. Садовнический; под ред. В. А. Садовниченко.- 2-е изд. - М. : Высш. шк., 2002. - 712 с.
9. Демидович, Б. П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу [Текст] / Б. П. Демидович. – М.: Наука, 1977. - 528 с.

10. Задачи и упражнения по математическому анализу для вузов : учеб. пособие для студентов вузов/ Г. С. Бараненков, Б. П. Демидович, В. А. Ефименко ; под ред. Б. П. Демидовича. - М.: Астрель: АСТ, 2004. - 495 с.
11. Задачник по курсу математического анализа. В 2 ч. [Текст] : учеб. пособие для студентов физ.-мат. факультетов Часть 1 / Н. Я. Виленкин, К. А. Бохан, И. А. Марон [и др.] ; под ред. Н. Я. Виленкина. - М.: Просвещение, 1971. - 343 с.
12. Задачник по курсу математического анализа. В 2 ч. [Текст] : учеб. пособие для студентов физ.-мат. факультетов. Часть 2 / Н. Я. Виленкин, К. А. Бохан, И. А. Марон [и др.] ; под ред. Н. Я. Виленкина. - М.: Просвещение, 1971. - 336 с.
13. Ильин, В. А. Основы математического анализа [Текст] : в 2 ч., ч. 1 : учеб. для вузов / В. А. Ильин, Э. Г. Позняк. - 5-е изд. - М. : Физматлит, 2000. - 616 с.
14. Ильин, В. А. Основы математического анализа [Текст] : в 2 ч., ч. 2 : учеб. для вузов / В. А. Ильин, Э. Г. Позняк. - 3-е изд. - М. : Физматлит, 2000. - 448 с.
15. Ильин, В. А. Математический анализ. В 2 т. [Текст] : учеб. для вузов. Том 1 / В. А. Ильин, В. А. Садовничий, Бл. Х. Сендов, под ред. А. Н. Тихонова. — М.: Наука, 1979. - 720 с.
16. Ильин, В. А. Математический анализ. В 2 т. [Текст] : учеб. для вузов. Том 2 / В. А. Ильин, В. А. Садовничий, Бл. Х. Сендов, под ред. А. Н. Тихонова. — М.: Изд-во МГУ, 1987. - 358 с.
17. Кабанин, В. В. Сборник задач по курсу математического анализа (интегральное исчисление). В 2 ч. [Текст] : учеб.-метод. пособие для студентов физ.-мат. фак. Ч.1./ В. В. Кабанин. - Балашов : Изд-во "Николаев", 2005. - 52с.
18. Кабанин, В. В. Сборник задач по курсу математического анализа (интегральное исчисление). В 2 ч. [Текст] : учеб.-метод. пособие для студентов физ.-мат. фак. Ч.2. : Определенные интегралы, приложения к задачам геометрии и физики./ В. В. Кабанин. - Балашов : Изд-во "Николаев", 2005. - 48 с.
19. Ковальчук, В. Е. Лекции по математическому анализу. Теория числовых рядов [Электронный ресурс] : Учебные материалы / В. Е. Ковальчук, П. А. Чалов. - Электрон. дан. - Ростов-на-Дону: Изд-во Южного федерального ун-та, 2007. - 63 с. - Режим доступа : http://window.edu.ru/window_catalog/redirect?id=57187&file=ryad-ch.pdf. - Загл. с экрана.
20. Кудрявцев, Л. Д. Курс математического анализа. В 3 т. [Текст] : учеб. для студентов вузов. Т.2. : Дифференциальное и интегральное исчисление функций многих переменных / Кудрявцев Л. Д. - 5-е изд., перераб. и доп. - М. : Высш. шк., 1988.-584 с.
21. Кудрявцев, Л. Д. Курс математического анализа. В 3 т. [Текст]: учеб. для студентов вузов. Т.1. : Дифференциальное и интегральное исчисление функций одной переменной / Кудрявцев Л. Д. - 5-е изд., перераб. и доп. - М. : Дрофа, 2003.-704 с.

22. Ляшко, М. А. Тесты по математическим дисциплинам [Текст] : учеб.-метод. пособие для студентов пед. специальностей и направлений образования / М. А. Ляшко, С. А. Ляшко. - Саратов: Наука, 2008. - 96 с.
23. Ляшко, М. А. Тесты по математическим дисциплинам [Электронный ресурс] : учеб. -мет. пособ. / М. А. Ляшко, С. А. Ляшко. – Электрон. дан. — Саратов: Наука, 2008. — 96 с. – Режим доступа: <http://www.bfsgu.ru/IP/ip.htm>. – Загл. с экрана.
24. Олехник, С. Н. Задачи по алгебре, тригонометрии и элементарным функциям [Текст]: учеб. пособие / С. Н. Олехник, М. К. Потапов. - М.: Высш.шк., 2001. - 134 с.
25. Сборник задач по курсу математического анализа [Текст] : учеб.-метод. пособие для студентов физ.-мат. факультетов / В. К. Кабанин, М. А. Ляшко, С. А. Ляшко [и др.] ; под ред. С. А. Ляшко ; БГПИ. - Балашов : Изд-во БГПИ, 2000. - 132 с.
26. Сборник задач по курсу математического анализа [Электронные ресурсы] : учеб.-метод. пособие для студентов физ.-мат. факультетов / В. К. Кабанин, М. А. Ляшко, С. А. Ляшко [и др.] ; под ред. С. А. Ляшко. – Электрон. дан. - Балашов : Изд-во БГПИ, 2000. - 132 с. – Режим доступа : <http://www.bfsgu.ru/katalog/uch-metod-posobie.htm>. – Загл. с экрана.
27. Сборник задач по математическому анализу [Текст] / Н. А. Давыдов, П. П. Коровкин, В. Н. Никольский. - М. : Просвещение, 1973. - 256 с.
28. Уваренков, И. М. Курс математического анализа. В 2 т. [Текст] : учеб. пособие для студентов физ.-мат. факультетов. Том 1 / И. М. Уваренков, М. З. Малер. - М.: Просвещение, 1976. - 640 с.
29. Уваренков, И. М. Курс математического анализа. В 2 т. [Текст] : учеб. пособие для студентов физ.-мат. факультетов. Том 2 / И. М. Уваренков, М. З. Малер. - М.: Просвещение, 1976. - 479 с.
30. Фихтенгольц, Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления [Текст] : в 3 т. : учеб. пособие. Т. 1 / Г. М. Фихтенгольц. - 7-е изд. - М.: Наука, 1970. - 608 с.
31. Фихтенгольц, Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления [Текст] : в 3 т. : учеб. пособие. Т. 2 / Г. М. Фихтенгольц. - 7-е изд. - М.: Наука, 1970. - 800 с.
32. Фихтенгольц, Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления [Текст] : в 3 т. : учеб. пособие. Т. 3 / Г. М. Фихтенгольц. - 7-е изд. - М.: Наука, 1969. - 656 с.

Интернет-ресурсы

1. **eLIBRARY.RU** [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека. – URL: <http://www.elibrary.ru>
2. **ibooks.ru** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://ibooks.ru>
3. **Znanium.com** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://znanium.com>

4. **Единая** коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. – URL: <http://scool-collection.edu.ru>
5. **Единое окно** доступа к образовательным ресурсам сайта Министерства образования и науки РФ [Электронный ресурс]. – URL: <http://window.edu.ru>
6. **Издательство «Лань»** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://e.lanbook.com/>
7. **Издательство «Юрайт»** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://biblio-online.ru>
8. **Издательство МЦНМО** [Электронный ресурс]. – URL: www.mcsme.ru/free-books. Свободно распространяемые книги.
9. **Математическая библиотека** [Электронный ресурс]. – URL: www.math.ru/lib. Большая библиотека, содержащая как книги, так и серии брошюр, сборников. В библиотеке представлены не только книги по математике, но и по физике и истории науки.
10. **Образовательный математический сайт** [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.exponenta.ru> Содержит материалы по работе с математическими пакетами Mathcad, MATLAB, Mathematical Maple и др., методические разработки, примеры решения задач, выполненные с использованием математических пакетов. Форум и консультации для студентов и школьников.
11. **Рукопт** [Электронный ресурс]: межотраслевая электронная библиотека. – URL: <http://rucont.ru>
12. **Электронная библиотека БИ СГУ** [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.bfsgu.ru/elbibl>
13. **Электронная библиотека СГУ** [Электронный ресурс]. – URL: <http://library.sgu.ru/>

Программное обеспечение

1. Программное обеспечение компьютеров: MS Office или Open Office;
2. Среда виртуального обучения Moodle;
3. Электронная среда создания, редактирования и проведения тестов CyberTest.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

- Библиотека с информационными ресурсами на бумажных и электронных носителях.
- Стандартно оборудованная лекционная аудитория № 35 для проведения интерактивных лекций: видеопроектор, интерактивная доска, компьютер, обычная доска, пластиковая доска.
- Компьютерные классы с доступом к сети Интернет (аудитории №№ 24, 25).
- Офисная оргтехника.

Рабочая программа дисциплины «Математический анализ» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 050100 «Педагогическое образование» и профилю подготовки «Математика». (квалификация (степень) «бакалавр») и требованиями приказа Министерства образования и науки РФ № 1367 от 19.12.2013 г. о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры.

Программа разработана в 20 11 г. (одобрена на заседании кафедры математики, протокол № 4 от «25» 03 20 11 года)

Программа актуализирована в 20 14 г. (одобрена на заседании кафедры математики, протокол № 3 от «17» 10 20 14 года).

Авторы:

к.ф.-м.н. доцент



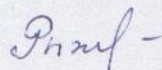
Ляшко С.А.

к.ф.-м.н. доцент



Ляшко М.А.

к.ф.-м.н. доцент



Рыжкова О.Я.

Зав.кафедрой математики

к.ф.-м. н. доцент



Ляшко М.А.

Декан факультета МЭИ

к.п.н. доцент

(факультет, где разрабатывалась программа)



Кертанова В.В.

Декан факультета МЭИ

к.п.н. доцент

(факультет, где реализуется программа)



Кертанова В.В.