

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курганский государственный университет»
(КГУ)

Кафедра «Фундаментальной математики»



УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор

С.Н. Щербич /

«04» сентября 2019 г.

Рабочая программа учебной дисциплины

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата

44.03.05 – Педагогическое образование (с двумя профилями
подготовки)

Направленность (профиль):

«Математика и информатика»

Формы обучения: заочная

Курган 20 19

Рабочая программа дисциплины «Математический анализ» составлена в соответствии с учебным планом по программе бакалавриата Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (Математика и информатика) утвержденными:

- для заочной формы обучения «29» августа 2019 года


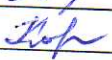
Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Фундаментальной математики»

«03» сентября 2019 года, протокол № 1

Рабочую программу составил:

Старший преподаватель

Старший преподаватель

 /Е.А. Лукерьянова/
 /С.М. Коростелева/

Согласовано:

Заведующий кафедрой

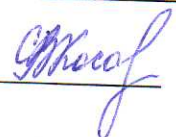
«Фундаментальной математики»

доцент, к.ф.-м.н.,


 /М.В. Гаврильчик/

Заведующий кафедрой

«Методика обучения естественным наукам и математике»

 /С. В. Косовских/

Специалист по учебно-методической работе
учебно-методического отдела

 Г.В. Казанкова

Начальник Управления
образовательной деятельности

 С.Н. Синицин

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

23 зачетных единицы трудоемкости (828 академических часов)

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестры					
		1	2	3	4	5	6
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов	50	10	8	8	8	8	8
в том числе:							
Лекции	26	6	4	4	4	4	4
Практические занятия	24	4	4	4	4	4	4
Самостоятельная работа (всего часов), в том числе:	778	134	136	136	100	136	136
Контрольная работа	108	18	18	18	18	18	18
Подготовка к экзамену	135	27	27	27		27	27
Подготовка к зачету	18				18		
Другие виды самостоятельной работы	517	89	91	91	64	91	91
Вид промежуточной аттестации:	экзамен, зачет	экзамен	экзамен	экзамен	зачет	экзамен	экзамен
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	828	144	144	144	108	144	144

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Математический анализ» относится к базовой части учебного блока 1.

Краткое содержание дисциплины.

Элементы теории множеств; введение в математический анализ; дифференциальное исчисление функции одной переменной; интегральное исчисление функций одной переменной; дифференциальное исчисление функций нескольких переменных; интегральное исчисление функций нескольких переменных; числовые и функциональные ряды; дифференциальные уравнения: дифференциальные уравнения первого порядка, дифференциальные уравнения высших порядков; теория функций комплексной переменной: функции комплексного переменного и отображения множеств,

Дисциплина «Математический анализ» взаимосвязан с другими профессиональными дисциплинами: алгеброй, геометрией, теорией вероятностей и математической статистикой, численными методами, учебной и производственной практиками, являясь базой для многих из них, используя понятия и методы некоторых из них. Данная дисциплина использует понятия и дает материал для изучения других дисциплин данного цикла: физика, информатика, и др., ее изучение является необходимым звеном, предшествующим изучению и многих дисциплин профессионального цикла, также дают методы, с помощью которых можно решать большинство прикладных физических задач.

Дисциплина «Математический анализ» базируется на знаниях, полученных в рамках школьного курса математики или соответствующих дисциплин среднего профессионального образования.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Математический анализ», лежат в основе математического образования, они необходимы для понимания и освоения всех курсов: алгебра и теория чисел, геометрия, теория вероятностей и математическая статистика, компьютерных наук и их приложений. В частности, знания данного курса используются в физике, химии, логике и др.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Целью изучения дисциплины «Математический анализ» является: расширение и углубление математического образования студентов.

Задачами дисциплины являются: изучение основных понятий математического анализа, овладение методами математического исследования общих и частных задач математического анализа.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- Способность осваивать и использовать базовые научно- базовые научно-теоретические знания и практические умения по предмету в профессиональной деятельности (ПК-3)
- Способность осуществлять обучение учебному предмету, включая мотивацию учебно-познавательной деятельности на основе использования современных предметно - методических подходов и образовательных технологий (ПК-4)
- Способность осваивать основы математической теории и видеть перспективы направлений развития современной математики (ПК-6)

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- Знать основные понятия математического анализа, их свойства, связи между ними (ПК-3, ПК-4, ПК-6);
- Уметь применять основные алгоритмы решения классических математических задач (ПК-3, ПК-4, ПК-6);
- Владеть современными способами исследования процессов и явлений посредством математических моделей (ПК-3, ПК-4, ПК-6);

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Учебно-тематический план

Рубеж дисциплины	Шифр раздела, темы дисциплины	Наименование раздела, темы дисциплины	Количество часов по видам учебных занятий	
			Лекции	Практические занятия
1 семестр				
	P1	Элементы теории множеств	2	2
	P2	Введение в математический анализ	4	2
<i>Итого:</i>			6	4
2 семестр				
	P3	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	4	4
<i>Итого:</i>			4	4
3 семестр				
	P4	Интегральное исчисление функции одной переменной	4	4
<i>Итого:</i>			4	4
4 семестр				
	P5	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	2	2
	P6	Интегральное исчисление функций нескольких переменных.	2	2
<i>Итого:</i>			4	4
5 семестр				
	P7	Дифференциальные уравнения	2	2
	P8	Числовые ряды	2	2
<i>Итого:</i>			4	4
6 семестр				
	P9	Функциональные ряды	2	2
	P10	Теория функций комплексного переменного	2	2
<i>Итого:</i>			4	4
Общий итог:			26	24

4.2. Содержание лекционных занятий

1 семестр

Раздел 1. Элементы теории множеств

Множества и операции над ними: понятие множества, элементы множества, способы задания множеств, конечные и бесконечные множества, операции над множествами.

Эквивалентные множества. Мощность множества. Счетные множества и их свойства

Мощность континуума. Континуум-гипотеза.

Множество действительных чисел: рациональные числа, необходимость расширения множества рациональных чисел, иррациональные числа, изображение действительных чисел бесконечными десятичными дробями, аксиоматика множества действительных чисел.

Ограниченные и неограниченные числовые множества: ограниченность множества сверху, снизу; ограниченность, неограниченность, границы множеств, окрестности точек, промежутки.

Раздел 2. Введение в математический анализ

Действительная функция действительной переменной: понятие соответствия между множествами, отображение множеств, функция, числовая функция, действительная функция действительной переменной; область определения, множество значений, способы задания, сужение функции, композиция функций, обратная функция.

Классификация функций по аналитическим выражениям и свойствам: целые рациональные, дробно-рациональные функции, иррациональные функции, алгебраические, трансцендентные функции; монотонные, ограниченные, четные и нечетные функции, периодические функции.

Последовательности и их свойства. Предел последовательности: предел функции в конечной точке, на бесконечности, бесконечные пределы, виды неопределенностей и их раскрытие, бесконечно малые и бесконечно большие функции, их свойства, замечательные пределы.

Понятие непрерывности функции в точке, теоремы о непрерывных функциях, свойства функций, непрерывных в точке; точки разрыва и их классификация; исследование функций на непрерывность и построение графиков, свойства функций, непрерывных на отрезке.

2 семестр

Раздел 3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной

Производная функции: определение, геометрический и физический смысл, таблица производных, дифференцируемые функции и их свойства, теоремы о дифференцируемости суммы, произведения и частного, производная сложной функции, производная обратной функции, логарифмическое дифференцирование и его использование для нахождения производной показательной-степенной функции, параметрическое задание функций и их дифференцирование.

Дифференциал функции, применение дифференциала к приближенным вычислениям.

Производные высших порядков.

Исследование функции и построение ее графика: исследование функций на монотонность и экстремумы, исследование функции на выпуклость, вогнутость и наличие точек перегиба на промежутке, асимптоты, наименьшее и наибольшее значения функции, общая схема исследования функции и построения графика.

3 семестр

Раздел 4. Интегральное исчисление функции одной переменной

Первообразная функции. Геометрический смысл первообразной функции. Неопределенный интеграл и его свойства. Табличные интегралы. Замена переменной и интегрирование по частям в неопределенном интеграле.

Интегрирование рациональных дробей. Дробно-рациональная функция. Типы простейших рациональных дробей. Метод неопределённых коэффициентов.

Интегрирование тригонометрических выражений. Интегрирование некоторых видов иррациональностей, тригонометрические подстановки.

Определенный интеграл. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл, его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле.

Приложения определенного интеграла. Площадь плоской фигуры. Длина дуги плоской фигуры. Объем тела. Площадь поверхности вращения фигуры.

Несобственные интегралы.

4 семестр

Раздел 5. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных

Функции нескольких переменных: основные понятия; предел; непрерывность; дифференцируемость; частные производные; дифференцирование сложной функции

Дифференциал: определение, нахождение, применение в приближенных вычислениях; производные и дифференциалы высших порядков.

Экстремумы: определение, необходимые условия, достаточные условия, нахождение; условные экстремумы; наибольшее и наименьшее значения функции в области.

Раздел 6. Интегральное исчисление функций нескольких переменных

Двойной интеграл: определение, свойства, вычисление; замена переменных; применения.

Тройной интеграл: определение, свойства, вычисление; замена переменных; применения.

Криволинейный интеграл: определение, свойства, вычисление; применения.

5 семестр

Раздел 7. Дифференциальные уравнения

Обыкновенные дифференциальные уравнения: основные понятия; уравнения с разделяющимися переменными; уравнения, однородные относительно переменных.

Линейные уравнения I порядка: определение; способы решения; уравнение Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах и их решение.

Раздел 8. Числовые ряды

Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимое условие сходимости. Достаточные признаки сходимости (признаки сравнения, признак Даламбера, признак Коши, интегральный признак. Признак Лейбница. Общий достаточный признак сходимости знакопеременных рядов. Абсолютная и условная сходимости числовых рядов. Свойства абсолютно сходящихся рядов.

6 семестр

Раздел 9. Функциональные ряды

Степенные ряды и их приложения. Область сходимости степенного ряда. Разложение функций в степенные ряды (ряд Тейлора и Маклорена). Приближенное вычисление определенных интегралов. Приближенное вычисление значений функции.

Раздел 10. Теория функции комплексного переменного

Функции комплексного переменного: предел, непрерывность; дифференцирование; конформные отображения.

4.3. Содержание практических занятий

Заочная форма обучения.

Шифр раздела, темы дисциплины	Наименование раздела, темы дисциплины	Наименование и содержание практических занятий	Трудоемкость, часы
1 семестр			4
P1	Элементы теории множеств	<p>Множества и операции над ними: понятие множества, элементы множества, способы задания множеств, конечные и бесконечные множества, операции над множествами.</p> <p>Эквивалентные множества. Мощность множества. Счетные множества и их свойства.</p> <p>Мощность континуума. Континуум-гипотеза.</p> <p>Множество действительных чисел: рациональные числа, необходимость расширения множества рациональных чисел, иррациональные числа, изображение действительных чисел бесконечными десятичными дробями, аксиоматика множества действительных чисел.</p> <p>Ограниченные и неограниченные числовые множества: ограниченность множества сверху, снизу; ограниченность, неограниченность, границы множеств, окрестности точек, промежутки.</p>	2
P2	Введение в математический анализ	<p>Действительная функция действительной переменной: понятие соответствия между множествами, отображение множеств, функция, числовая функция, действительная функция действительной переменной; область определения, множество значений, способы задания, сужение функции, композиция функций, обратная функция.</p> <p>Классификация функций по аналитическим выражениям и свойствам: целые рациональные, дробно-рациональные функции, иррациональные функции, алгебраические, трансцендентные функции; монотонные, ограниченные, четные и нечетные функции, периодические функции.</p>	1
		<p>Последовательности и их свойства. Предел последовательности: Предел функции в конечной точке, на бесконечности, бесконечные пределы, виды неопределенностей и их раскрытие, бесконечно малые и бесконечно большие функции, их свойства, замечательные пределы</p>	1
		<p>Понятие непрерывности функции в точке, теоремы о непрерывных функциях, свойства функций, непрерывных в точке; точки разрыва и их классификация; исследование функций на непрерывность и построение графиков, свойства функций, непрерывных на отрезке.</p>	
2 семестр			4
P3	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	<p>Производная функции: определение, геометрический и физический смысл, таблица производных, дифференцируемые функции и их свойства, теоремы о дифференцируемости суммы, произведения и частного, производная сложной функции, производная обратной функции, логарифмическое дифференцирование и его использование для нахождения производной показательно-степенной функции, параметрическое задание функций и их дифференцирование.</p>	2

		Дифференциал функции, применение дифференциала к приближенным вычислениям. Производные высших порядков	1
		Исследование функции и построение ее графика: исследование функций на монотонность и экстремумы, исследование функции на выпуклость, вогнутость и наличие точек перегиба, асимптоты, наименьшее и наибольшее значения функции, общая схема исследования функции и построения графика.	1
3 семестр			4
P4	Интегральное исчисление функции одной переменной	Первообразная функции. Геометрический смысл первообразной функции. Неопределенный интеграл и его свойства. Табличные интегралы. Замена переменной и интегрирование по частям в неопределенном интеграле.	2
		Определенный интеграл. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл, его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле.	1
		Приложения определенного интеграла. Площадь плоской фигуры. Длина дуги плоской фигуры. Объем тела. Площадь поверхности вращения фигуры. Несобственные интегралы.	1
4 семестр			4
P5	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	Функции нескольких переменных: основные понятия; предел; непрерывность; дифференцируемость; частные производные; дифференцирование сложной функции	1
		Экстремумы: определение, необходимые условия, достаточные условия, нахождение; условные экстремумы; наибольшее и наименьшее значения функции в области	1
P6	Интегральное исчисление функций нескольких переменных.	Двойной интеграл: определение, свойства, вычисление; замена переменных; применения	1
		Криволинейный интеграл: определение, свойства, вычисление; применения.	1
5 семестр			4
P7	Дифференциальные уравнения	Обыкновенные дифференциальные уравнения: основные понятия; уравнения с разделяющимися переменными; уравнения, однородные относительно переменных.	1
		Линейные уравнения I порядка: определение; способы решения; уравнение Бернулли; уравнения в полных дифференциалах и их решение.	1

<i>P8</i>	<i>Числовые ряды</i>	Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимое условие сходимости. Достаточные признаки сходимости (признаки сравнения, признак Даламбера, признак Коши, интегральный признак. Признак Лейбница. Общий достаточный признак сходимости знакопеременных рядов. Абсолютная и условная сходимости числовых рядов. Свойства абсолютно сходящихся рядов.	2
6 семестр			4
<i>P9</i>	<i>Функциональные ряды</i>	Степенные ряды и их приложения. Область сходимости степенного ряда. Разложение функций в степенные ряды (ряд Тейлора и Маклорена). Приближенное вычисление определенных интегралов. Приближенное вычисление значений функции.	1
<i>P10</i>	<i>Теория функций комплексного переменного</i>	Функции комплексного переменного: предел, непрерывность; дифференцирование; конформные отображения.	1
		<i>Интеграл в комплексной области</i> : определение, свойства, вычисление; интегральная формула Коши; интеграл Коши.	1
		<i>Ряды в комплексной области</i> : ряды Тейлора, ряды Лорана, разложение функций в ряды Тейлора и Лорана; изолированные особые точки	1

4.4. Контрольная работа

По дисциплине «Математический анализ» предусмотрены 6 контрольных работ по темам: «Элементы теории множеств», «Введение в математический анализ», «Дифференциальное исчисление функции одной переменной», «Интегральное исчисление функций одной переменной», «Функции нескольких переменных», «Числовые и функциональные ряды», «Теория функций комплексного переменного», примерные варианты содержатся в фонде оценочных средств и методической литературе.

Контрольные работы проводятся путем рассылки обучающимся задания , последующим консультированием по порядку выполнения заданий контрольной работы и проверкой результатов выполнения задания с использованием средств информационно-коммуникационных технологий».

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, теоремы и формулы, доказательство теорем, свойств, на которых заостряет внимание преподаватель. Перед лекцией необходимо повторить материал, выделить непонятные места в лекции, чтобы обсудить их на занятии.

Преподавателем запланировано применение на лекционных занятиях технологий коллективного взаимодействия, групповая форма работы студентов на этапе повторения материала.

Допускается проведение лекционных и практических занятий с использованием дистанционных образовательных технологий

Практические занятия будут проводиться с использованием различных технологий (индивидуализированного обучения, групповой формы обучения).

Лекционные занятия проводятся с использованием средств видеоконференцсвязи, предусмотренных электронной информационной образовательной системой университета.

Практические занятия проводятся путем рассылки обучающимся задания на практическую работу, последующим консультированием по порядку выполнения задания и проверкой результатов задания с использованием средств информационно-коммуникационных технологий».

При проведении занятий и промежуточной аттестации с использованием дистанционных образовательных технологий используется платформа Microsoft Teams.

Рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины, при самостоятельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия, как на лекциях, так и на практических занятиях в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к практическим занятиям, выполнение контрольных работ, подготовку к экзаменам, зачёту.

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

Шифр СРС	Виды самостоятельной работы студентов (СРС)	Трудоемкость, часы
С 1	Самостоятельное изучение разделов, тем дисциплины, не вошедших в лекционный курс: Приложения дифференциального исчисления функций одной и нескольких переменных. Интегральное исчисление функций нескольких переменных. Приложения интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных. Ряды Фурье Теория поля Приложения дифференциальных уравнений Теория функций действительного и комплексного переменного	493
С 2	Выполнение контрольных работ	108
С 3	Подготовка к экзамену	135
С 4	Подготовка к зачету	18
С 5	Подготовка к практическим занятиям (по 2 часа на каждое занятие)	24
	Итого:	778

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Перечень оценочных средств.

1. Контрольные работы 1,2,3, 4,5,6 для заочной формы обучения.
2. Перечень теоретических вопросов, выносимых на экзамен
3. Перечень теоретических вопросов, выносимых на зачет

6.2. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Экзаменационный билет состоит из 3 вопросов. Количество баллов по результатам экзамена соответствует количеству правильных ответов студента на вопросы билета. Время, отводимое студенту на экзаменационный билет, составляет не менее 1-го астрономического часа.

Зачет может проводиться в письменной форме, по билетам (1-2 вопроса), время, отводимое студенту на ответ на билет, составляет не менее 1-го астрономического часа.

Результаты текущего контроля успеваемости, экзамена или зачета, заносятся преподавателем в экзаменационную или зачетную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день экзамена или зачета, а также выставляются в зачетную книжку студента.

6.3. Примеры контрольных работ, вопросы для экзамена и зачета

Контрольная работа 1

1. Доказать равенство множеств:

$$A \setminus (B \cup C) = (A \setminus B) \cap (A \setminus C)$$

2. Найти дополнение следующему множеству:

$$A = \{(x; y) \mid x^2 + 5x + 6 \geq 0\}$$

3. Опишите следующие множества и изобразите их геометрически:

$$\{(x; y) \mid x, y \in R, y = 2x^2\}$$

4. Найти $(A \cup B) \setminus (C \cap B)$, если

$$A = \{1; 8; 15\} \quad B = \{9; 13; 15\} \quad C = \{15; 19; 20\}$$

5. Вычислить пределы:

$$a) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^4 + 3x^2}{x^5 + x^3 + 2x^2}; \quad б) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+x} - 1}{x}; \quad в) \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{8n^4 - 3n^3 + n - 1}{2n^4 + 5n^2 + 7};$$

$$г) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{2}{3x}\right)^x; \quad д) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{4x^2}{\sin^2 4x}; \quad е) \lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 + 5x} - x).$$

6. Найти точки разрыва функции, указать их характер:

$$a) f(x) = \begin{cases} 2-x, & \text{если } -3 \leq x < 1; \\ 2x, & \text{если } 1 \leq x \leq 2. \end{cases} \quad б) y = \frac{9-x^2}{3-x}$$

Контрольная работа 2

1. Найти производные следующих функций:

а) $y = 3x^3(2x^2 - 1)$; б) $y = \frac{2}{(x-3)^2}$; в) $y = \sin 3x$; г) $y = \operatorname{arctg} x + \frac{5}{6} \ln \frac{x^2 + 1}{x^2 + 4}$;

д) $y = (\sin 5x)^{e^x}$; е) $\begin{cases} x = \ln(\operatorname{ctg} t), \\ y = \cos^2 t. \end{cases}$

2. Найти производные второго порядка:

$$y = 3x^4 - 5x^2 + x - 1.$$

3 Исследовать функцию и построить график $y = x^3 + 5x + 6$

Контрольная работа 3

1) Вычислить неопределенный интеграл:

1. $\int (x^2 + 2x + 3) \cos x \, dx.$

2. $\int \left(\sqrt{x} + \frac{1}{\sqrt{x}} \right)^2 dx;$

3. $\int \frac{e^{-x} dx}{1 + e^{-x}};$

4. $\int (2x - 3) \sin \frac{x}{2} dx;$

5. $\int \sqrt{x} \ln x dx.$

2) вычислить определенные интегралы: а) $\int_2^3 \frac{dx}{\sqrt{x^2 - 4x + 7}}$, б) $\int_1^2 (x^2 + x) \ln x dx.$

3) Найти площадь криволинейной трапеции, ограниченной линиями:

$$y = 4x + 7 - 2x^2, y = x^2 + 4x - 5.$$

4) Вычислить объем тела, образованного вращением фигуры, ограниченной линиями (ось вращения Ox): $y = e^{3-x}$, $y = 0$, $x = -1$, $x = 3$.

5) Вычислить несобственный интеграл или установить его расходимость: $\int_1^5 \frac{dx}{x^2 - 1}.$

Контрольная работа 4

1. Найти и построить область определения функции $z(x, y) = \sqrt{9 - x^2 - y^2}$.
2. Найти частные производные функции $f(x, y) = \arcsin \frac{1}{x} + \arccos \frac{2}{y}$.
3. Убедитесь, что функция $u(x, y) = \ln \frac{1}{\sqrt{x^2 + y^2}}$ удовлетворяет условию

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0.$$

4. Найти частные производные I порядка функции $z(x, y) = f\left(\frac{y^2 + x^2}{x}\right)$, где f — дифференцируемая функция.
5. Найти экстремумы функции $f(x, y) = x^2 y - 5xy^2 + 6x - 3$
6. Вычислить двойной интеграл $\iint_D (x^2 + 2y) dx dy$, где область $D: y \leq x; y \geq x^2$.
7. Вычислите объем тела, ограниченного поверхностями: $x^2 + y^2 = 4, y + z = 2, z = 0$.

Контрольная работа 5

1. Является ли функция $f(x) = \sin(x + 3)$ решением дифференциального уравнения $(y')^2 + y^2 = 1$.
2. Найти решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее заданному начальному условию и построить интегральную кривую, если $xy' = 3y$ и $y(1) = 1$.
3. Решить дифференциальные уравнения а) $(5 - x) \frac{dy}{dx} = 2 + y$,
 б) $y \cdot y' = 3;$
 $x_0 = 0, y_0 = 2;$ в) $(x^2 + y^2) dx - x y dy = 0;$
 г) $y' - x + \frac{2}{x} \cdot y = 0.$

Контрольная работа 6.

1. Исследовать сходимость числового ряда $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{n \cdot \ln^2 \cdot n}$.

2. Исследовать сходимость числового ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{(n+1)!}$.
3. Выяснить характер сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{\sqrt{n^2 + 2 \cdot n}}$.
4. Выяснить характер сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n (n+1)}{6^n}$.
5. Вычислить с точностью до 0,001: $\ln(0,85)$; $\operatorname{tg}(3/2)$; $\int_0^1 \cos \sqrt{x} dx$, $\int_0^1 \sqrt{2-x^2} dx$.
6. Вычислить действительную и мнимую части функции $w = \frac{z+1}{z-1}$.
7. Построить фигуру на плоскости, определяемую данными неравенствами.

$$\begin{cases} |z-1| > 1, \\ |z+1| \geq 1 \end{cases}$$
8. Выяснить, в каких точках комплексной плоскости функция имеет производную и вычислить ее, если $w = x^2 - y^2 - x + (2xy - y^2)i$.

Вопросы к экзамену

Семестр 1

1. Функция одного переменного. Область определения и область значения функции.
2. Способы задания функции.
3. Элементарные функции и их графики.
4. Монотонные функции, обратная функция, сложная функция.
5. Числовые последовательности. Предел числовой последовательности.
6. Предел функции на бесконечности.
7. Предел функций в точке. Теоремы о пределах.
8. Замечательные пределы.
9. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва. Односторонние пределы.
10. Эквивалентные множества. Мощность множества. Счетные множества и их свойства. Мощность континуума. Континуум-гипотеза.
11. Множества. Виды множеств. Способы задания множеств.
12. Операции над множествами. Свойства операций.
13. Подмножества. Равные множества.
14. Формула для подсчета количества элементов в объединении множеств.

Вопросы к экзамену

Семестр 2

1. Производная функции.
2. Правила дифференцирования.
3. Таблица производных элементарных функций.
4. Дифференциал функции.
5. Производные и дифференциалы высших порядков.
6. Применение дифференциала в приближенных вычислениях.
7. Правило Лопиталя.
8. Интервалы монотонности и точки экстремума функции. Необходимое и достаточное условия экстремума функции.
9. Наибольшее и наименьшее значения функции.
10. Выпуклость и вогнутость графика функции. Теоремы для нахождения промежутков выпуклости, вогнутости и точек перегиба.
11. Асимптоты функции.
12. Схема исследования функции.

Вопросы к экзамену

Семестр 3

1. Неопределённый интеграл. Свойства неопределённого интеграла.
2. Таблица основных интегралов.
3. Основные методы интегрирования в неопределённом интеграле.
4. Определённый интеграл, определение, его геометрический и экономический смысл.
5. Определённый интеграл. Формула Ньютона-Лейбница.
6. Свойства определённого интеграла.
7. Замена переменной и интегрирование по частям в определённом интеграле.
8. Геометрические приложения определённого интеграла. Вычисление площадей плоских фигур.
9. Геометрические приложения определённого интеграла. Вычисление длин дуг.
10. Геометрические приложения определённого интеграла. Вычисление объёмов тел.
11. Вычисление физических величин: координаты центра масс, работы; давления.

12. Несобственные интегралы.

Вопросы к зачету.

Семестр 4

1. Определение функции нескольких переменных. Область определения. Область значения функции нескольких переменных. Способы задания .
 2. Предел функции двух переменных.
 3. Непрерывность функции двух переменных.
 4. Понятие области. Основные свойства непрерывных функций двух переменных.
 5. Частные производные первого и второго порядков функции двух переменных. Примеры.
 6. Полный дифференциал.
 7. Производные и дифференциал сложной функции.
 8. неявные функции и их дифференцирование.
 9. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
 10. Частные производные и дифференциал высших порядков.
 11. Экстремумы функции двух переменных. Необходимые и достаточные условия существования локального экстремума. Примеры.
 12. Метод наименьших квадратов.
-
13. Двойной интеграл. Свойства двойного интеграла. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах. Примеры
 14. Приложения двойного интеграла: вычисление объема тела, площади плоской фигуры. Примеры
 15. Криволинейный интеграл: определение, виды, свойства, вычисление; применения.

Вопросы к экзамену

Семестр 5

1. Дифференциальные уравнения. Основные понятия. Дифференциальные уравнения 1-ого порядка. Теорема о существовании и единственности решения дифференциального уравнения. Общее и частное решения дифференциального уравнения первого порядка.
2. Уравнения с разделяющимися переменными. Примеры.
3. Однородные дифференциальные уравнения. Методы решения.
4. Линейные дифференциальные уравнения 1-ого порядка. Метод Бернулли решения линейных дифференциальных уравнений. Примеры.
5. Уравнение в полных дифференциалах. Уравнение Бернулли. Примеры

6. Дифференциальные уравнения высших порядков. Основные понятия. Простейшие уравнения n -ого порядка. Примеры
7. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. Методы решения. Примеры
8. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Общее и частное решения.
9. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Метод вариации произвольных постоянных.
10. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Метод неопределённых коэффициентов (вид правой части $ax^2 + vx + c$). Примеры.
11. Системы линейных дифференциальных уравнений, метод исключения неизвестных, метод Эйлера.
12. Дифференциальные уравнения высших порядков.
13. Числовой ряд. Сходимость и сумма числового ряда. Геометрический, гармонический и обобщенный гармонический ряды.
14. Необходимый признак сходимости числового ряда. Достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами.
15. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость.

Вопросы к экзамену

Семестр 6

1. Степенные ряды. Теорема Абеля. Нахождение радиуса сходимости степенного ряда. Свойства.
2. Разложение функций в степенные ряды.
3. Формула Тейлора.
4. Приближенные вычисления с помощью степенных рядов.
5. Функции комплексного переменного: предел, непрерывность;
6. Дифференцирование функций комплексного переменного, конформные отображения.
7. Интеграл в комплексной области: определение, свойства, вычисление.
8. Интегральная формула Коши; интеграл Коши.
9. Ряды в комплексной области: ряд Тейлора, разложение функций в ряд Тейлора
10. Ряды в комплексной области: ряд Лорана, разложение функций в ряд Лорана; изолированные особые точки.
11. Вычеты и их применения: определение, вычисление; основные теоремы; применение теории вычетов к вычислению интегралов.

6.4. Фонд оценочных средств

Полный банк заданий для текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, контрольные работы приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

7.1. Основная учебная литература

1. Математический анализ: Учебное пособие / В.Г. Шершнев. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 288 с. – Доступ из ЭБС «znanium.com»
2. Математический анализ. Теория и практика: Учебное пособие / Шипачев В.С., - 3-е изд. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 351 с. – Доступ из ЭБС «znanium.com»

7.2. Дополнительная учебная литература

3. Математический анализ: сборник задач с решениями: Учебное пособие / В.Г. Шершнев. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 164 с. – Доступ из ЭБС «znanium.com»

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Т.Я. Высшая математика в упражнениях и задачах. Ч. I. – М.: Высшая школа, 1999. – 304 с.
2. Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Т.Я. Высшая математика в упражнениях и задачах. Ч. II. – М.: Высшая школа, 1999. – 416 с.
3. Математический анализ [Электронный ресурс]: методические указания для практических занятий и самостоятельной работы студентов специальностей 230105 – Программное обеспечение вычислительной техники и

автоматизированных систем, 090105 – Комплексное обеспечение информационной безопасности автоматизированных систем. Ч.1 / Министерство образования и науки Российской Федерации [и др.] ; [сост.: Михащенко Т.Н.]. - Электрон. текстовые дан. (тип файла: pdf ; размер: 521 Kb). - Курган: Издательство Курганского государственного университета, 2007. - 44 с. - Библиогр.: с. 6.

9. РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Интернет-ресурс	Краткое описание
1	http://www.edu.ru/	Федеральный портал «Российское образование»
2	highermath.ru	Курс высшей математики (теория)
3	mathelp.spb.ru	Лекции по высшей математике
4	http://elementy.ru	Энциклопедический сайт
5	http://ru.wikipedia.org	Энциклопедия Википедия
6	http://botaniks.ru/matem.php	Алгоритмы решения основных задач математического анализа
7	http://www.msu.ru	Сайт Московского государственного университета им. М.В.Ломоносова

10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

При изучении курса используются офисные программы Microsoft Windows7 Корпоративная или XP, Microsoft Office, Open Office 4.1.3 .

Аннотация к рабочей программе дисциплины

Математический анализ

образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата

**44.03.05 – Педагогическое образование (с двумя профилями
подготовки)**

Направленность (профиль):

«Математика и информатика»

Формы обучения: заочная

Трудоемкость дисциплины: 23 зачетных единицы трудоемкости (828
академических часов)

Семестры: 1-6

Форма промежуточной аттестации: Экзамен – 1,2,3,5,6 зачет – 4

Содержание дисциплины

Элементы теории множеств; введение в математический анализ; дифференциальное исчисление функции одной переменной; интегральное исчисление функций одной переменной; дифференциальное исчисление функций нескольких переменных; интегральное исчисление функций нескольких переменных; числовые и функциональные ряды; степенные ряды; дифференциальные уравнения: дифференциальные уравнения первого порядка,

теория функции действительного переменного: множества, мера линейных множеств, метрические пространства; теория функций комплексной переменной: функции комплексного переменного и отображения множеств.