

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 /

« ____ » _____ 20 ____ г.

Рабочая программа учебной дисциплины

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата

44.03.05 – Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль):

Физика и математика

Формы обучения: очная, очно-заочная

Курган 2020

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

- для очной формы обучения «28» августа 2020 года
- для очно-заочной формы обучения «28» августа 2020 года

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Фундаментальной математики»

«3 » сентября 2020 года, протокол № 1

Рабочую программу составил
Ст. преподаватель
Ст. преподаватель

Е. А. Лукерьянова
С. М. Коростелева

Согласовано:

Заведующий кафедрой
«Фундаментальной математики»

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. Сеницын

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 25 зачетных единицы трудоемкости (900 академических часа)

Очная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр					
		1	2	3	4	5	6
Аудиторные занятия (всего часов), в том числе:	384	64	64	64	64	64	64
Лекции	192	32	32	32	32	32	32
Практические занятия	192	32	32	32	32	32	32
Самостоятельная работа (всего часов), в том числе:	363	116	116	80	44	44	116
Контрольные работы	-	-	-	-	-	-	-
Подготовка к зачету, экзамену	153	27	27	27	18	27	27
Другие виды самостоятельной работы(самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	291	89	89	53	26	17	89
Вид промежуточной аттестации:	Зачёт экзамен	экзамен	экзамен	экзамен	зачет	экзамен	экзамен
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам в часах:	900	180	180	144	108	108	180

Очно-заочная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр					
		1	2	3	4	5	6
Аудиторные занятия (всего часов), в том числе:	192	32	32	32	32	32	32
Лекции	96	16	16	16	16	16	16
Практические занятия	96	16	16	16	16	16	16
Самостоятельная работа (всего часов), в том числе:	708	148	148	112	76	76	148
Контрольные работы	-	-	-	-	-	-	-
Подготовка к зачету, экзамену	153	27	18	27	27	27	27
Другие виды самостоятельной работы(самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	555	121	130	85	49	49	121
Вид промежуточной аттестации:	Зачёт экзамен	экзамен	экзамен	экзамен	зачет	экзамен	экзамен
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам в часах:	900	180	180	144	108	108	180

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, тригонометрические и гиперболические функции, интеграл по комплексному переменному, применение вычетов, гармонические функции на плоскости.

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 освоения дисциплины «Математический анализ» является получение фундаментального математического образования и получения фундаментального образования вообще, способствующего развитию личности, подготовке квалифицированного математика, способного применить знания из математического анализа в различных областях науки и ее приложений.

Задачами дисциплины являются:

- освоение основных понятий и их свойств;
- овладение понятиями математического анализа, свойствами понятий, основными исчислениями объектов математического анализа;
- овладение методами и приемами решения конкретных задач из различных областей математики;
- формирование навыков применения математического анализа для исследования в различных областях математики, физики, химии, биологии;
- формирование умения выделять конкретное математическое содержание в прикладных задачах учебной и профессиональной деятельности.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- способность осваивать и использовать 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

Фундаментальные понятия, законы, формулы математического анализа;
(ПК-3, ПК-4, ПК-6)

Уметь

Применять полученные знания при изучении других дисциплин, выделять логико-математическое содержание в задачах профессиональной деятельности;
(ПК-3, ПК-4, ПК-6)

Владеть

Математическим аппаратом в задачах профессиональной деятельности;
(ПК-3, ПК-4, ПК-6)

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Учебно-тематический план Очная форма обучения

Рубеж дисциплины	Шифр раздела, темы дисциплины	Наименование раздела, темы дисциплины	Количество часов по видам учебных занятий	
			Лекции	Практические занятия
1 семестр				
Рубеж 1	P1	Элементы теории множеств	10	10
Рубеж 2	P2	Введение в математический анализ	22	22
Итого:			32	32
2 семестр				
Рубеж 3,4	P3	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	32	32
Итого:			32	32
3 семестр				
Рубеж 5,6	P4	Интегральное исчисление функции одной переменной	32	32
Итого:			32	32
4 семестр				
Рубеж 7	P5	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	16	16
Рубеж8	P6	Интегральное исчисление функций нескольких переменных.	16	16
Итого:			32	32
5 семестр				
Рубеж 9, Рубеж 10	P7	Дифференциальные уравнения	22	22
	P8	Числовые ряды	10	10
Итого:			32	32
6 семестр				
Рубеж 11	P9	Функциональные ряды	10	10
Рубеж 12	P10	Теория функций комплексного переменного	22	22
Итого:			32	32
Общий итог:			384	384

Очно-заочная форма обучения

Рубеж дисциплины	Шифр раздела, темы дисциплины	Наименование раздела, темы дисциплины	Количество часов по видам учебных занятий	
			Лекции	Практические занятия
1 семестр				
Рубеж 1	P1	Элементы теории множеств	6	6
Рубеж 2	P2	Введение в математический анализ	10	10
Итого:			16	16
2 семестр				
Рубеж 3,4	P3	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	16	16
Итого:			16	16
3 семестр				
Рубеж 5,6	P4	Интегральное исчисление функции одной переменной	16	16
Итого:			16	16
4 семестр				
Рубеж 7	P5	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	8	8
Рубеж 8	P6	Интегральное исчисление функций нескольких переменных.	8	8
Итого:			16	16
5 семестр				
Рубеж 9, Рубеж 10	P7	Дифференциальные уравнения	10	10
	P8	Числовые ряды	6	6
Итого:			16	16
6 семестр				
Рубеж 11	P9	Функциональные ряды	10	10
Рубеж 12	P10	Теория функций комплексного переменного	6	6
Итого:			16	16
Общий итог:			96	96

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 показательно-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.

Неявные функции: определение, существование, дифференцирование; применение.

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

Касательная плоскость и нормаль к поверхности: определение нормали к поверхности. Уравнение касательной плоскости. Уравнение нормали к поверхности.

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.

Поверхностные интегралы: определение, вычисление; применения; тензоры и операции над ними; основные операции векторного анализа.

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.

Уравнения II порядка, допускающие понижения порядка: основные случаи; способы решения.

Линейные однородные дифференциальные уравнения II порядка: основные понятия; решение; уравнения с постоянными коэффициентами.

Линейные неоднородные уравнения: структура общего решения; метод вариации произвольных постоянных; метод неопределенных коэффициентов.

Системы дифференциальных уравнений: основные понятия; способы решения.

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.

Интеграл в комплексной области: определение, свойства, вычисление; интегральная формула Коши; интеграл Коши.

Ряды в комплексной области: ряды Тейлора, ряды Лорана, разложение функций в ряды Тейлора и Лорана; изолированные особые точки.

Вычеты и их применения: определение, вычисление; основные теоремы; применение теории вычетов к вычислению интегралов.

4.3. Практические занятия

Очная форма обучения

Шифр раздела, темы дисциплины	Наименование раздела, темы дисциплины	Наименование и содержание практических занятий	Трудоем кость, часы
1 семестр			32
P1	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.	8
		Рубежный контроль №1	2
P2	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.	4
		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	12
		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.	4
		Рубежный контроль 2	2
2 семестр			32

Р3	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 показательно-степенной функции, параметрическое задание функций и их дифференцирование.	13
		Рубежный контроль 3	1
		Дифференциал функции, применение дифференциала к приближенным вычислениям. Производные высших порядков	6
		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.	10
		Рубежный контроль № 4	2
3 семестр			32
Р4	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.	6
		Интегрирование рациональных дробей. Дробно-рациональная функция. Типы простейших рациональных дробей. Метод неопределённых коэффициентов. Интегрирование тригонометрических выражений. Интегрирование некоторых видов иррациональностей, тригонометрические подстановки.	9
		Рубежный контроль № 5	1
		Определенный интеграл. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл, его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле.	6
		Приложения определенного интеграла. Площадь плоской фигуры. Длина дуги плоской фигуры. Объем тела. Площадь поверхности вращения фигуры. Несобственные интегралы.	8
		Рубежный контроль № 6	2
4 семестр			32
Р5	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	Функции нескольких переменных: основные понятия; предел; непрерывность; дифференцируемость; частные производные; дифференцирование сложной функции	2
		Дифференциал: определение, нахождение, применение в приближенных вычислениях; производные и дифференциалы высших порядков.	4
		Неявные функции: определение, существование, дифференцирование; применение.	2

		<i>Экстремумы:</i> определение, необходимые условия, достаточные условия, нахождение; условные экстремумы; наибольшее и наименьшее значения функции в области	4
		<i>Касательная плоскость и нормаль к поверхности:</i> определение нормали к поверхности. Уравнение касательной плоскости. Уравнение нормали к поверхности.	2
		Рубежный контроль № 7	2
P6	Интегральное исчисление функций нескольких переменных.	<i>Двойной интеграл:</i> определение, свойства, вычисление; замена переменных; применения	4
		<i>Тройной интеграл:</i> определение, свойства, вычисление; замена переменных; применения.	4
		<i>Криволинейный интеграл:</i> определение, свойства, вычисление; применения.	4
		<i>Поверхностные интегралы:</i> определение, вычисление; применения; тензоры и операции над ними; основные операции векторного анализа.	2
		Рубежный контроль № 8	2
5 семестр			32
P7	Дифференциальные уравнения	<i>Обыкновенные дифференциальные уравнения:</i> основные понятия; уравнения с разделяющимися переменными; уравнения, однородные относительно переменных.	2
		<i>Линейные уравнения I порядка:</i> определение; способы решения; уравнение Бернулли; уравнения в полных дифференциалах и их решение.	4
		Рубежный контроль № 9	2
		<i>Уравнения II порядка, допускающие понижения порядка:</i> основные случаи; способы решения.	2
		<i>Линейные однородные дифференциальные уравнения II порядка:</i> основные понятия; решение; уравнения с постоянными коэффициентами.	2
		<i>Линейные неоднородные уравнения:</i> структура общего решения; метод вариации произвольных постоянных; метод неопределенных коэффициентов.	4
		<i>Системы дифференциальных уравнений:</i> понятие; способы решения.	4
		Рубежный контроль № 10	2
P8	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.	10
6 семестр			32
P9	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.	8
		Рубежный контроль № 11	2
P10	Теория функций комплексного переменного	Функции комплексного переменного: предел, непрерывность; дифференцирование; конформные отображения.	4
		<i>Интеграл в комплексной области:</i> определение, свойства, вычисление; интегральная формула Коши; интеграл Коши.	6

		<i>Ряды в комплексной области:</i> ряды Тейлора, ряды Лорана, разложение функций в ряды Тейлора и Лорана; изолированные особые точки	6
		<i>Вычеты и их применения:</i> определение, вычисление; основные теоремы; применение теории вычетов к вычислению интегралов.	4
		Рубежный контроль № 12	2

Очно-заочная форма обучения.

Шифр раздела, темы дисциплины	Наименование раздела, темы дисциплины	Наименование и содержание практических занятий	Трудоемкость, часы
1 семестр			16
P1	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.	4
		Рубежный контроль №1	2
P2	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.	2
		Последовательности и их свойства. Предел последовательности: Предел функции в конечной точке, на бесконечности, бесконечные пределы, виды неопределенностей и их	4

		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
		Рубежный контроль №2	2
2 семестр			16
P3	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.	6
		Дифференциал функции, применение дифференциала к приближенным вычислениям. Производные высших порядков	1
		Рубежный контроль № 3	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.	6
		Рубежный контроль № 4	2
3 семестр			16
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.	4
		Интегрирование рациональных дробей. Дробно-рациональная функция. Типы простейших рациональных дробей. Метод неопределённых коэффициентов. Интегрирование тригонометрических выражений. Интегрирование некоторых видов иррациональностей, тригонометрические подстановки.	3
		Рубежный контроль №5	1
		Определенный интеграл. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл, его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле.	4
		Приложения определенного интеграла. Площадь плоской фигуры. Длина дуги плоской фигуры. Объем тела. Площадь поверхности вращения фигуры. Несобственные интегралы.	2
		Рубежный контроль № 6	2
4 семестр			16

Р5	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	Функции нескольких переменных: основные понятия; предел; непрерывность; дифференцируемость; частные производные; дифференцирование сложной функции	2
		Дифференциал: определение, нахождение, применение в приближенных вычислениях; производные и дифференциалы высших порядков.	1
		Неявные функции: определение, существование, дифференцирование; применение.	1
		Экстремумы: определение, необходимые условия, достаточные условия, нахождение; условные экстремумы; наибольшее и наименьшее значения функции в области	1
		Касательная плоскость и нормаль к поверхности: определение нормали к поверхности. Уравнение касательной плоскости. Уравнение нормали к поверхности.	1
		Рубежный контроль №7	2
Р6	Интегральное исчисление функций нескольких переменных.	Двойной интеграл: определение, свойства, вычисление; замена переменных; применения	2
		Тройной интеграл: определение, свойства, вычисление; замена переменных; применения.	1
		Криволинейный интеграл: определение, свойства, вычисление; применения.	1
		Поверхностные интегралы: определение, вычисление; применения; тензоры и операции над ними; основные операции векторного анализа.	2
		Рубежный контроль № 8	2
5 семестр			16
Р7	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
		Рубежный контроль № 9	2
		Уравнения II порядка, допускающие понижения порядка: основные случаи; способы решения.	1
		Линейные однородные дифференциальные уравнения II порядка: основные понятия; решение; уравнения с постоянными коэффициентами.	1
		Линейные неоднородные уравнения: структура общего решения; метод вариации произвольных постоянных; метод неопределенных коэффициентов.	1
		Системы дифференциальных уравнений: понятие; способы решения.	1
Рубежный контроль № 10	2		
Р8	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
6 семестр			32
Р9	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	8

		значений функции.	
		<i>Рубежный контроль №11</i>	2
P10	Теория функций комплексного переменного	Функции комплексного переменного: предел, непрерывность; дифференцирование; конформные отображения.	0.5
		Интеграл в комплексной области: определение, свойства, вычисление; интегральная формула Коши; интеграл Коши.	2.5
		Ряды в комплексной области: ряды Тейлора, ряды Лорана, разложение функций в ряды Тейлора и Лорана; изолированные особые точки	0.5
		Вычеты и их применения: определение, вычисление; основные теоремы; применение теории вычетов к вычислению интегралов.	0.5
		<i>Рубежный контроль № 12</i>	2

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.

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

Для текущего контроля успеваемости по очной форме обучения преподавателем используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности. Поэтому настоятельно 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, к рубежным контролям, подготовку к экзаменам, зачёту.

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Очная форма обучения

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. Приложения интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных. Ряды Фурье Теория поля Приложения дифференциальных уравнений Теория функций действительного и комплексного переменного	147
С 2	Подготовка к рубежным контролям (по 2 часа на каждый рубеж)	24
С 3	Подготовка к экзамену	135
С 4	Подготовка к зачету	18
С 5	Подготовка к практическим занятиям (по 2 часа на каждое занятие)	192
Итого:		516

Очно-заочная форма обучения

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. Приложения интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных. Ряды Фурье Теория поля Приложения дифференциальных уравнений Теория функций действительного и комплексного переменного	435
С 2	Подготовка к рубежным контролям (по 2 часа на каждый рубеж)	24
С 3	Подготовка к экзамену	135
С 4	Подготовка к зачету	18
С 5	Подготовка к практическим занятиям (по 2 часа на каждое занятие)	96
Итого:		708

6. Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине

6.1. Перечень оценочных средств

1. *Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности студентов в КГУ (для очной, очно-заочной формы обучения)*
2. *Перечень вопросов к зачёту и экзаменам.*
3. *Задания для рубежных контролей № 1-12.*

6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы студентов по дисциплине (очная форма обучения)

№	Наименование	Содержание		
1	Распределение баллов за семестр по видам учебной работы	<i>Распределение баллов за 1, 2, 3, 5, 6 семестр</i>		
		Работа лекциях (по 1 баллу)	Работа на практических занятиях (по 1 баллу)	Рубежи 1,2,3,6,7,8,9,10 (самостоятельные работы)
		До 16	До 15 (семестр 1,2,3) До 14 (семестр 5) До 13 (семестр 6)	До 39 (семестр 1,2,3) До 40 (семестр 5, до 20 баллов за каждый рубеж) До 41 (семестр 6, до 11 б за рубеж 8, до 15 б за каждый рубеж 9, 10)
2	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и экзамена	61-67 баллов – оценка 3 (посредственно) 68-73 балла – оценка 3 (удовлетворительно) 74-83 балла – оценка 4 (хорошо) 84-90 баллов – оценка 4 (очень хорошо) 91-100 баллов – оценка 5 (отлично)		
3	Критерий допуска к промежуточной аттестации по дисциплине (зачет, экзамен), возможности получения автоматического зачета (экзаменационной оценки) по дисциплине	Для допуска к экзамену студенту необходимо набрать не менее 50 баллов, выполняя задания самостоятельных работ и выполнить все задания рубежных контролей. Автоматически экзамен выставляется в случае, если студент в течение семестра набрал 68 баллов (оценка удовлетворительно) и выше. Если студент успешно успевал в течение семестра и набрал бонусные баллы, то в соответствии с критериями возможно получение более высокой оценки. Бонусные баллы (до 30 баллов) студент может получить при выполнении индивидуальных заданий (заданий повышенного уровня сложности), а также при самостоятельном изучении отдельных тем дисциплины (С1) и получить автоматически оценку хорошо или отлично.		
4	Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) студентов для получения недостающих баллов в конце семестра	В случае если к промежуточной аттестации набрана сумма менее 50 баллов, студенту необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра. При этом необходимо проработать материал всех пропущенных практических работ. Формы дополнительных заданий (назначаются преподавателем): - выполнение и защита отчетов по пропущенным практическим занятиям (1 балл); - прохождение рубежного контроля (баллы в зависимости от рубежа). Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разницы в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем.		

№	Наименование	Содержание		
1	Распределение баллов за семестр по видам учебной работы	<i>Распределение баллов за 4 семестр</i>		
		Работа лекциях (по 1 баллу)	Работа на практических занятиях (по 1 баллу)	Рубеж 4, Рубеж 5 (самостоятельные работы) до 20 баллов
		До 16	До 14	До 40
2	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и зачета	60 и менее баллов не зачет 61-67 баллов – зачет (Д) 68-84 балла – зачет (С)		

		85-93 балла – зачет (В) 94-100 баллов – зачет (А)
3	Критерий допуска к промежуточной аттестации по дисциплине (зачет, экзамен), возможности получения автоматического зачета (экзаменационной оценки) по дисциплине	1. Для допуска к промежуточной аттестации (зачёту) студенту необходимо набрать не менее 50 баллов и выполнить все практические задания. 2. Для получения зачета «автоматически» студенту необходимо набрать за семестр следующее минимальное количество баллов: - 61 для получения «автоматически» зачёта. По согласованию с преподавателем студенту могут быть добавлены дополнительные (бонусные) баллы за активное участие в работе на занятиях, оригинальность принятых решений в ходе выполнения практических работ.
4	Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) студентов для получения недостающих баллов в конце семестра	В случае если к промежуточной аттестации набрана сумма менее 50 баллов, студенту необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра. При этом необходимо проработать материал всех пропущенных практических работ. Формы дополнительных заданий (назначаются преподавателем): - выполнение и защита отчетов по пропущенным практическим занятиям (1 балл); - прохождение рубежного контроля (баллы в зависимости от рубежа). Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разницы в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем.

№	Наименование	Содержание			
1	Распределение баллов за семестр по видам учебной работы	<i>Распределение баллов за 4 семестр</i>			<i>Промежуточная аттестация</i>
		Работа лекциях (по 1 баллу)	Работа на практических занятиях (по 1 баллу)	Рубеж 7, Рубеж 8 (самостоятельные работы) до 20 баллов	зачет
		До 16	До 14	До 40	30
2	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и зачета	60 и менее баллов незачет 61-67 баллов – зачет (Д) 68-84 балла – зачет (С) 85-93 балла – зачет (В) 94-100 баллов – зачет (А)			
3	Критерий допуска к промежуточной аттестации по дисциплине (зачет, экзамен), возможности получения автоматического зачета (экзаменационной оценки) по дисциплине	1. Для допуска к промежуточной аттестации (зачёту) студенту необходимо набрать не менее 50 баллов и выполнить все практические задания. 2. Для получения зачета «автоматически» студенту необходимо набрать за семестр следующее минимальное количество баллов: - 61 для получения «автоматически» зачёта. По согласованию с преподавателем студенту могут быть добавлены дополнительные (бонусные) баллы за активное участие в работе на занятиях, оригинальность принятых решений в ходе выполнения практических работ.			

4	Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) студентов для получения недостающих баллов в конце семестра	В случае если к промежуточной аттестации набрана сумма менее 50 баллов, студенту необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра. При этом необходимо проработать материал всех пропущенных практических работ. Формы дополнительных заданий (назначаются преподавателем): - выполнение и защита отчетов по пропущенным практическим занятиям (1 балл); - прохождение рубежного контроля (баллы в зависимости от рубежа). Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разницы в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем.
---	---	---

(Очно-заочная форма обучения)

№	Наименование	Содержание		
1	Распределение баллов за семестр по видам учебной работы	<i>Распределение баллов за 1, 2, 3, 5, 6 семестр</i>		
		Работа лекциях (по 1 баллу)	Работа на практических занятиях (по 1-2 баллу)	Рубежи 1,2,3,4,5,6,9,10,11,12 (самостоятельные работы) до 20 баллов за каждый рубеж
		До 8	До 22	До 40 в каждом семестре
2	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и экзамена	61-67 баллов – оценка 3 (посредственно) 68-73 балла – оценка 3 (удовлетворительно) 74-83 балла – оценка 4 (хорошо) 84-90 баллов – оценка 4 (очень хорошо) 91-100 баллов – оценка 5 (отлично)		
3	Критерий допуска к промежуточной аттестации по дисциплине (зачет, экзамен), возможности получения автоматического зачета (экзаменационной оценки) по дисциплине	Для допуска к экзамену студенту необходимо набрать не менее 50 баллов, выполняя задания самостоятельных работ и выполнить все задания рубежных контролей. Автоматически экзамен выставляется в случае, если студент в течение семестра набрал 68 баллов (оценка удовлетворительно) и выше. Если студент успешно успевал в течение семестра и набрал бонусные баллы, то в соответствии с критериями возможно получение более высокой оценки. Бонусные баллы (до 30 баллов) студент может получить при выполнении индивидуальных заданий (заданий повышенного уровня сложности), а также при самостоятельном изучении отдельных тем дисциплины (С1) и получить автоматически оценку хорошо или отлично.		
4	Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) студентов для получения недостающих баллов в конце семестра	В случае если к промежуточной аттестации набрана сумма менее 50 баллов, студенту необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра. При этом необходимо проработать материал всех пропущенных практических работ. Формы дополнительных заданий (назначаются преподавателем): - выполнение и защита отчетов по пропущенным практическим занятиям (1 балл); - прохождение рубежного контроля (баллы в зависимости от рубежа). Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разницы в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем.		

Наименование	Содержание			
Распределение баллов за семестр по видам учебной работы	<i>Распределение баллов за 4 семестр</i>			<i>Промежуточная аттестация</i>
	Работа лекциях (по 1 баллу)	Работа на практических занятиях (по 1 баллу)	Рубеж 7, Рубеж 8 (самостоятельные работы) до 20 баллов	зачет
	До 16	До 14	До 40	30
Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и зачета	60 и менее баллов – незачет 61-67 баллов – зачет (Д) 68-84 балла – зачет (С) 85-93 балла – зачет (В) 94-100 баллов – зачет (А)			
Критерий допуска к промежуточной аттестации по дисциплине (зачет, экзамен), возможности получения автоматического зачета (экзаменационной оценки) по дисциплине	1. Для допуска к промежуточной аттестации (зачёту) студенту необходимо набрать не менее 50 баллов и выполнить все практические задания. 2. Для получения зачета «автоматически» студенту необходимо набрать за семестр следующее минимальное количество баллов: - 61 для получения «автоматически» зачёта. По согласованию с преподавателем студенту могут быть добавлены дополнительные (бонусные) баллы за активное участие в работе на занятиях, оригинальность принятых решений в ходе выполнения практических работ.			
Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) студентов для получения недостающих баллов в конце семестра	В случае если к промежуточной аттестации набрана сумма менее 50 баллов, студенту необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра. При этом необходимо проработать материал всех пропущенных практических работ. Формы дополнительных заданий (назначаются преподавателем): - выполнение и защита отчетов по пропущенным практическим занятиям (1 балл); - прохождение рубежного контроля (баллы в зависимости от рубежа). Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разницы в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем.			

6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Рубежные контроли проводятся в форме проверочных самостоятельных работ и теста (рубежный контроль 9 состоит из 5 теоретических вопросов и практических заданий).

На каждый рубеж студенту отводится время до 90 минут.

Преподаватель оценивает в баллах результаты каждого студента по количеству правильных ответов и заносит в ведомость учета текущей успеваемости.

Зачет проводится в свободной форме. Студент должен решить предложенные ему преподавателем 2 задачи и один теоретический вопрос (каждая задача и вопрос оценивается до 10 баллов)

Экзамен проводится по билетам, в которых один вопрос теоретический (оценивается до 10 баллов) и две задачи (до 10 баллов). Время, отводимое студенту на экзаменационное задание, составляет 1,5 астрономических часа.

Результаты текущего контроля успеваемости экзамена и зачёта заносятся преподавателем в экзаменационную и зачётную ведомости, которые сдаются в организационный отдел института в день экзамена и зачёта, а также выставляются в зачетную книжку студента.

6.4. Примеры оценочных средств для рубежных контролей, зачёта и экзамена

Рубежный контроль 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. Записать символически каждую из заштрихованных областей:

6. В группе 30 студентов, изучающих предметы по выбору: педагогическая психология и семейная педагогика. Известно, что 10 человек изучают оба предмета, а семейную педагогику изучают 25 человек. Сколько человек изучают педагогическую психологию?

Рубежный контроль 2

1. Вычислить пределы:

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

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

2. Найти точки разрыва функции, указать их характер:

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

Рубежный контроль 3

1. Найти производные следующих функций:

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

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

Рубежный контроль 4

1. Найти производные второго порядка:

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

2. Исследовать функцию и построить график $y = x^3 + 5x + 4$

Рубежный контроль 5

1) Вычислить неопределенный интеграл:

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

$$2. \int \left(\sqrt{x} + \frac{1}{\sqrt[3]{x}} \right)^2 dx;$$

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

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

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

Рубежный контроль 6

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

1. Найти площадь криволинейной трапеции, ограниченной линиями:

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

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

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

4. Вычислить определённый интеграл, используя его свойство (ответ

объяснить): $\int_{-2}^2 \cos x \log_2 \frac{3+x}{3-x} dx.$

Рубежный контроль 7

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. Исследовать на условный экстремум функцию $z(x, y) = 5 - 2x - 2y$ при заданном уравнении связи $x^2 - 4y^2 = 12$.

7. Найти уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности $x^2 - 4y^2 + 2z^2 = 6$ в точке $M_0(2; 2; 3)$.

Рубежный контроль 8

1. Вычислить двойной интеграл $\iint_D (x^2 + 2y) dx dy$, где область D : $y \leq x$;
 $y \geq x^2$.
2. Вычислить: $\iint_D (x^2 + y^2) dx dy$, если D : $\begin{cases} 0 \leq x \leq 1, \\ 0 \leq y \leq x^2. \end{cases}$
3. Найти градиент скалярного поля $f(x, y) = \arctg \frac{y}{x}$ в точке $M_0(1;1)$.
4. Вычислите объем тела, ограниченного поверхностями: $x^2 + y^2 = 4, y + z = 2, z = 0$.

Рубежный контроль 9

Самостоятельная работа по теме: «Основные виды дифференциальных уравнений первого порядка». Проводится на 2-4 варианта, содержит 3 задания.

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) $y \cdot y' = 3$; в) $(x^2 + y^2) dx - x y dy = 0$;
 $x_0 = 0, y_0 = 2$;
г) $y' - x + \frac{2}{x} \cdot y = 0$.

Рубежный контроль 10

Самостоятельная работа. Каждый вариант содержит по 9 заданий. Чтобы самостоятельная работа была зачтена, необходимо решить 5 заданий: любое из уравнений 1 – 3, 4, любое из уравнений 5 – 6, 7, любое из уравнений 8 – 9. Варианты выдаются индивидуальные из методического пособия Агафоновой В. Н. Дифференциальные уравнения [5]

Рубежный контроль 11

Тест

$$1, \frac{3}{4}, \frac{5}{9}, \frac{7}{16}, \dots$$

1.1. Общий член последовательности имеет вид...

$$1. \quad a_n = \frac{2n-1}{n^2} \quad 3. \quad a_n = (-1)^{n+1} \frac{2n+1}{n^2}$$

$$2. \quad a_n = \frac{2n+1}{n^2}$$

$$4. \quad a_n = (-1)^n \frac{2n-1}{n^2}$$

2.1. Укажите правильное утверждение относительно сходимости числовых рядов

A) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^n}{n!}$ и B) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\ln n}{n}$

1. A и B- сходятся
2. B – сходится, A – расходится
3. B – расходится, A – сходится
4. A и B -расходятся

3.1. Укажите правильное утверждение относительно сходимости знакочередующихся рядов:

A) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}(n+1)^2}{n^2+n+1}$ и B) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n \cdot 2^n}{4^n+7}$

1. A и B сходятся абсолютно.
2. B сходится абсолютно, A сходится условно
3. A и B сходятся условно
4. B сходится абсолютно, A расходится
5. A и B расходятся
6. B сходится условно, A сходится абсолютно.

4.1. Коэффициент a_5 в разложении функции $f(x)=x^4+3x^2-x+1$ в ряд Тейлора по степеням $(x-1)$ равен

- 1) -3 2) 0 3) 1 4) 9

5.1. Интервал $(0;2)$ является областью сходимости степенного ряда

1) $\sum_{n=1}^{\infty} n(x-1)^n$ 2) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n}(x-2)^n$ 3) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n}(x-1)^n$ 4) $\sum_{n=1}^{\infty} n(x+2)^n$

Рубежный контроль 1 2

1. Вычислить действительную и мнимую части функции $w = \frac{z+1}{z-1}$.

2. Построить фигуру на плоскости, определяемую данными неравенствами.

$$\begin{cases} |z-1| > 1 \\ |z+1| \geq 1 \end{cases}$$

3. Выяснить, в каких точках комплексной плоскости функция имеет производную и вычислить ее, если

$$w = x^2 - y^2 - x + (2xy - y)i.$$

4. Вычислить: $\int_{\Gamma} (x+y)dz$, Γ – радиус вектор точки $1+i$.

5. Для функции $f(z) = \frac{1}{1-z} \sin \frac{1}{z}$ найти все ее особые точки, найти вычеты в изолированных особых точках.

6. Найти экстремумы функционала $J[y] = \int_0^{\frac{\pi}{2}} [y'^2 - y^2]dx$, $y(0) = 0$, $y\left(\frac{\pi}{2}\right) = 1$.

Вопросы к экзамену

Семестр 1

1. Функция одного переменного. Способы задания и свойства. Элементарные функции.
2. Числовые последовательности. Предел числовой последовательности.
3. Предел функции на бесконечности и в точке. Теоремы о пределах. Замечательные пределы.
4. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва. Односторонние пределы.
5. Эквивалентные множества. Мощность множества. Счетные множества и их свойства. Мощность континуума. Континуум-гипотеза.

Вопросы к экзамену

Семестр 2

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

Вопросы к экзамену

Семестр 3

1. Неопределённый интеграл. Свойства неопределённого интеграла. Таблица основных интегралов.
2. Основные методы интегрирования в неопределённом интеграле.
3. Выделение правильной рациональной дроби. Классификация простейших дробей. Интегрирование дробей 1,2 и 3-го типов.
4. Разложение правильной рациональной дроби на простейшие. Метод неопределённых коэффициентов интегрирования дробей.
5. Интегрирование иррациональных выражений. Примеры.
6. Интегрирование тригонометрических выражений.
7. Тригонометрические подстановки, применяемые при интегрировании иррациональных функций. Примеры.
8. Определённый интеграл, определение, его геометрический и экономический смысл.

9. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Свойства определенного интеграла.
10. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле.
11. Геометрические приложения определенного интеграла.
12. Несобственные интегралы.

Вопросы к зачету.

Семестр 4

1. Функции нескольких переменных. Основные понятия. Область определения. Предел; непрерывность.
2. Функции двух переменных. Частные производные первого и второго порядков. Примеры.
3. Экстремумы функции двух переменных. Необходимые и достаточные условия существования локального экстремума. Примеры.
4. Наибольшее и наименьшее значение функции в замкнутой области. Исследование функций двух переменных на глобальный экстремум. Примеры.
5. Функции 3-х независимых переменных.
6. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Определение нормали к поверхности. Уравнение касательной плоскости. Уравнение нормали к поверхности. Примеры.
7. Двойной интеграл. Свойства двойного интеграла. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах. Примеры
8. Приложения двойного интеграла: вычисление объема тела, площади плоской фигуры. Примеры
9. Тройной интеграл: определение, свойства, вычисление; замена переменных; применения.
10. 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 $ax^2 + bx + c$). 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.

6.5. Фонд оценочных средств

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

7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

7.1. Основная учебная литература

1. Математический анализ: Учебное пособие / В.Г. Шершневу. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 288 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-005488-9, 500 экз.
2. Лекции по математическому анализу. Ч.II [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Т. Дубровин - Казань : Изд-во Казан. ун-та, 2016. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785000195758.html>
3. Дубровский В. В. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Теория и приложения [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В. В. Дубровский, С. И. Кадченко – Москва: ФЛИНТА, 2015. – 180 с. – ЭБС «Консультант студента»
4. Тихонов А. Н. Дифференциальные уравнения [Электронный ресурс]: Учеб. для вузов / Тихонов А. Н., Васильева А. Б., Свешников А. Г. – 4-е изд., - Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2002. – 256 с. – ЭБС «Консультант студента»
- 5.Пантелеев А. В. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Практический курс [Электронный ресурс]: учеб. пособие с мультимедиа сопровождением / А. В. Пантелеев, А. С. Якимова, К. А. Рыбаков – Москва: Логос, 2017. – 384 с. – ЭБС «Консультант студента»
- 6.Сидоров Ю.В., Федорюк М.В. и др. Лекции по теории функций комплексного переменного. - М.: Наука, 1989.
- 7.Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисление. Т. 1. – М.: Интеграл-Пресс, 2001. – 416 с.
- 8.Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисление. Т. 2. – М.: Интеграл-Пресс, 2001. – 544 с.
- 9.Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике: Полный курс. – М.: Айрис-пресс, 2004. – 608 с.
- 10.Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа (1). - СПб.: Издательство «Лань», 2001. 448 с.
- 11.Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа (2). - СПб.: Издательство «Лань», 2001. 464 с.
- 12.Цлаф Л.Я. Вариационное исчисление и интегральные уравнения: справочное руководство. - М.: Наука, 1970.

13.Эльсгольц Л.Э. Дифференциальные уравнения и вариационное исчисление. - М.: Эдиториал УРСС, 2000.

7.2. Дополнительная литература

1. Кудрявцев Л.Д. Курс математического анализа. Т.1, Т.2, 5-е издание, переработанное и дополненное. – М.: Дрофа, 2003.
2. Кудрявцев В. А., Демидович Б. П. Краткий курс высшей математики. – М.: Наука, 1986. – 576 с.
3. Натансон И.П. Краткий курс высшей математики. - СПб.: Издательство «Лань», 2001. 736 с.
4. Шипачёв В. С. Высшая математика. – М.: Высшая школа, 2001. – 479 с.
5. Шипачев В.С. Задачи по высшей математике: Учеб. пособие для вузов. - М.: Высш. шк., 1996. 304 с.

7.3. Методическая литература

1. Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. Решение типичных и трудных задач: учебное пособие. - СПб.: Издательство «Лань», 2005. 608 с.
2. Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Т.Я. Высшая математика в упражнениях и задачах. Ч.І. – М.: Высшая школа, 1999. – 304 с.
3. Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Т.Я. Высшая математика в упражнениях и задачах. Ч.ІІ. – М.: Высшая школа, 1999. – 416 с.
4. Сборник индивидуальных заданий по высшей математике. В 3 ч. Ч.1 /А.П. Рябушко, В.В. Бархатов, В.В. Державец, И.Е. Юреть; Под общ. ред. А.П. Рябушко. Мн.: Высш. шк., 1990. 270 с.
5. Сборник индивидуальных заданий по высшей математике. В 3 ч. Ч.2 /А.П. Рябушко, В.В. Бархатов, В.В. Державец, И.Е. Юреть; Под общ. ред. А.П. Рябушко. Мн.: Высш. шк., 1991. 352 с.
6. Филиппов А.Ф. Сборник задач по обыкновенным дифференциальным уравнениям. – М.: Наука, 1965.
7. Фадеев Д.К., Соминский И.С. Сборник задач по линейной алгебре. - М: Наука, 1977.
8. Михащенко Т.Н. Математический анализ, ч.1. Методические указания для практических занятий и самостоятельной работы студентов специальностей 230105, 090105 - Курган - 2007. - 45с.
9. Дифференциальные уравнения [Электронный ресурс]: контрольные задания к выполнению самостоятельной работы для студентов специальностей 050501, 140211, 150202, 151001, 151002, 190201, 190202, 190601, 190603, 190702, 200503, 220301, 260601, 280101 / Министерство образования и науки Российской Федерации [и др.] ; [сост.: В.Н. Агафонова]. - Электрон. текстовые дан. (тип файла: pdf ; размер: 151 Kb). - Курган: Издательство Курганского государственного университета, 2008. - 28 с. - Библиогр.: с. 26.

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	mathhelp.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 направления:

44.03.05 – Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль):

Физика и математика

Формы обучения: очная ,очно-заочная

Трудоемкость дисциплины: 25 ЗЕ (900 академических часа)

Семестр: 1-6.

Форма промежуточной аттестации:

1 семестр – экзамен;

2 семестр – экзамен;

3 семестр – экзамен;

4 семестр – зачет;

5 семестр – экзамен;

6 семестр – экзамен

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, дифференциальные уравнения высших порядков; теория функции действительного переменного: множества, мера линейных множеств, метрические пространства; теория функций комплексной переменной: функции комплексного переменного и отображения множеств, тригонометрические и гиперболические функции, интеграл по комплексному переменному, применение вычетов, гармонические функции на плоскости.

ЛИСТ
регистрации изменений (дополнений) в рабочую программу
учебной дисциплины «Математический анализ»

Изменения / дополнения в рабочую программу
на 20__ / 20__ учебный год:

Ответственный преподаватель _____ / Ф.И.О. _____ /

Изменения утверждены на заседании кафедры «__» _____ 20__ г.,
Протокол № ____

Заведующий кафедрой _____ «__» _____ 20__ г.

Изменения / дополнения в рабочую программу
на 20__ / 20__ учебный год:

Ответственный преподаватель _____ / Ф.И.О. _____ /

Изменения утверждены на заседании кафедры «__» _____ 20__ г.,
Протокол № ____

Заведующий кафедрой _____ «__» _____ 20__ г.

