

Подписано электронной подписью:
Вержицкий Данил Григорьевич
Должность: Директор КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»
Дата и время: 2024-02-21 00:00:00
471086fad29a3b30e244c728abc3661ab35c9d50210dcf0e75e03a5b6fdf6436
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кемеровский государственный университет»
Кузбасский гуманитарно-педагогический институт

Факультет информатики, математики и экономики
Кафедра математики, физики и математического моделирования

«УТВЕРЖДАЮ»
Декан ФИМЭ
А.В. Фомина
«10» февраля 2022 г.

Рабочая программа дисциплины

К.М.07.01.03 Математический анализ

Направление подготовки

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль) подготовки
«Математика и Информатика»

Программа бакалавриата

Квалификация выпускника
бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2022

Новокузнецк 2022

Оглавление

1	Цель дисциплины	3
1.1	Формируемые компетенции	3
1.2	Индикаторы достижения компетенций	3
1.3	Знания, умения, навыки (ЗУВ) по дисциплине	4
2	Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации.....	5
3.	Учебно-тематический план и содержание дисциплины.	6
3.1	Учебно-тематический план	6
3.2.	Содержание занятий по видам учебной работы	8
4	Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации.	14
5	Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины	15
5.1	Учебная литература	15
5.2	Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины	16
5.3.	Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.	16
6	Иные сведения и (или) материалы.	17
6.1.	Примерные темы письменных учебных работ	17
6.2.	Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации	20

1 Цель дисциплины

Целью изучения дисциплины является овладение студентами методами дифференциального и интегрального исчисления в объёме, необходимом для изучения всех последующих курсов, использующих аппарат непрерывной математики.

В ходе изучения дисциплины будет сформирована компетенция:

ПК-1 (Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области по профилю "Математика" при решении профессиональных задач).

1.1 Формируемые компетенции

Таблица 1 - Формируемые дисциплиной компетенции

Наименование вида компетенции	Наименование категории (группы) компетенций	Код и название компетенции
профессиональные компетенции		ПК-1 (Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области по профилю "Математика" при решении профессиональных задач).

1.2 Индикаторы достижения компетенций

Таблица 2 – Индикаторы достижения компетенций, формируемые дисциплиной

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции по ОПОП	Дисциплины и практики, формирующие компетенцию ОПОП
ПК-1 Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области по профилю "Математика" при решении профессиональных задач.	ПК-1.1 Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области "Математика" (преподаваемого предмета) ПК-1.2 Умеет осуществлять отбор учебного содержания предметной области "Математика" для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО	К.М.07.01.01 Линейная алгебра и алгебраические структуры К.М.07.01.02 Геометрия К.М.07.01.03 Математический анализ К.М.07.01.04 Теория чисел К.М.07.01.05 Алгебра многочленов К.М.07.01.06 Элементарная математика К.М.07.01.07 Дискретная математика К.М.07.01.08 Теория изображений К.М.07.01.09 Математическая логика К.М.07.01.10 Теория вероятностей и математическая статистика К.М.07.01.11 Оценивание и мониторинг образовательных результатов обучающегося по математике

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции по ОПОП	Дисциплины и практики, формирующие компетенцию ОПОП
	ПК-1.3 Демонстрирует умение разрабатывать по предметной области "Математика" различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные	К.М.07.01.12 Математика в историческом развитии К.М.07.01.13 Численные методы К.М.07.01.14 Математические методы обработки результатов научных исследований К.М.07.02 Методика обучения по профилю "Математика" К.М.07.05(У) Технологическая практика. Стандарты математической подготовки школьников К.М.07.06 Актуальные проблемы обучения математике К.М.07.ДВ.01.01 Решение задач государственной итоговой аттестации по математике К.М.07.ДВ.01.02 Решение конструктивных задач планиметрии К.М.09 Практика К.М.09.02(П) Педагогическая практика. Основная школа К.М.09.03(П) Педагогическая практика. Старшая школа К.М.09.04(Пд) Преддипломная практика К.М.10 Государственная итоговая аттестация К.М.10.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена К.М.10.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

1.3 Знания, умения, навыки (ЗУВ) по дисциплине

Таблица 3 – Знания, умения, навыки, формируемые дисциплиной

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции, закрепленные за дисциплиной	Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной
ПК-1 Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области по профилю "Математика" при решении профессиональных задач.	ПК-1.1 Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области "Математика" (преподаваемого предмета) ПК-1.2 Умеет осуществлять отбор учебного содержания предметной области "Математика" для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО ПК-1.3 Демонстрирует умение разрабатывать по предметной области "Математика" различные формы учебных занятий, применять методы,	Знать: - научное содержание и современное состояние предметной области "Математический анализ", лежащее в основе преподаваемого учебного предмета "Математика"; - методы проведения научного исследования в предметной области "линейная алгебра". Уметь: - использовать научные знания предметной области

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции, закрепленные за дисциплиной	Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной
	приемы и технологии обучения, в том числе информационные	“Математический анализ” в педагогической деятельности по профилю подготовки; - применять научные знания предметной области “Математический анализ” при разработке образовательных программ, рабочих программ учебных предметов, курсов внеурочной деятельности. Владеть: - методами научного исследования в области математического анализа; - способами получения информации о современном состоянии научных исследований в предметной области “Математический анализ”.

2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации.

Таблица 4 – Объем и трудоемкость дисциплины по видам учебных занятий

Общая трудоемкость и виды учебной работы по дисциплине, проводимые в разных формах	Объём часов по формам обучения		
	ОФО	ОЗФО	ЗФО
1 Общая трудоемкость дисциплины	504		
2 Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	148		
Аудиторная работа (всего):	148		
в том числе:			
лекции	72		
практические занятия, семинары	76		
практикумы			
лабораторные работы			
в интерактивной форме			
в электронной форме			
Внеаудиторная работа (всего):			
в том числе, индивидуальная работа обучающихся с преподавателем			
подготовка курсовой работы /контактная работа			

групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем)	72		
творческая работа (эссе)			
3 Самостоятельная работа обучающихся (всего)	248		
4 Промежуточная аттестация обучающегося	1 семестр – экзамен (36 ч.); 3 семестр – экзамен (36 ч.) 4 семестр – экзамен (36 ч)		

3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины.

3.1 Учебно-тематический план

Таблица 5 - Учебно-тематический план очной формы обучения

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость (всего час.)	Трудоемкость занятий (час.)						Форма текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости
			ОФО			ЗФО			
			Аудиторн. занятия		СРС	Аудиторн. занятия		СРС	
лекц.	практ.	лекц.	практ.						
Семестр 1									
	1. Функции, пределы, непрерывность								
1	1.1 Функция: определение, способы задания. Свойства функций. Элементарные функции и их графики.	11	2	2	7				Контрольная работа № 1
2	1.2 Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Непрерывность функции.	13	2	2	9				Контрольная работа № 1
	2. Дифференциальное исчисление								
3	2.1 Производная функции. Геометрический и физический смыслы. Правила дифференцирования и производные элементарных функций.	13	2	2	9				Контрольная работа № 2
4	2.2 Дифференциал функции. Производные и дифференциалы высших порядков. Параметрическое	17	2	4	11				Контрольная работа № 2

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость (всего час.)	Трудоемкость занятий (час.)						Форма текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости
			ОФО			ЗФО			
			Аудиторн. занятия		СРС	Аудиторн. занятия		СРС	
			лекц.	практ.		лекц.	практ.		
	задание функции и её дифференцирование. Свойства дифференцируемых функций.								
5	2.3 Возрастание и убывание функций. Максимумы и минимумы. Асимптоты. Построение графиков функций. Формула Тейлора.	13	2	2	9				Контрольная работа № 2
	3. Интегральное исчисление								
6	3.1 Первообразная функция и неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования.	13	2	2	9				Контрольная работа № 3
7	3.2 Интегрирование дробно-рациональных функций, тригонометрических выражений, простейших иррациональностей.	17	2	4	11				Контрольная работа № 3
8	3.3 Определенный интеграл, его свойства. Приближенное вычисление определенного интеграла.	13	2	2	9				Контрольная работа № 3
9	3.4 Виды несобственных интегралов, их сходимость.	17	4	2	11				Контрольная работа № 3
10	3.5 Геометрические приложения определенного интеграла.	17	4	4	9				Контрольная работа № 3
	Промежуточная аттестация – экзамен	36							экзамен
ИТОГО по 1 семестру		144	24	26	94				
Семестр 3									
	4. Дифференциальное и интегральное исчисления функций нескольких переменных								
11	4.1 Функции нескольких переменных. Предел и непрерывность функции. Частные производные. Полный дифференциал.	22	4	4	14				Контрольная работа № 4

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость (всего час.)	Трудоемкость занятий (час.)						Форма текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости
			ОФО			ЗФО			
			Аудиторн. занятия		СРС	Аудиторн. занятия		СРС	
			лекц.	практ.		лекц.	практ.		
12	4.2 Частные производные и дифференциалы высших порядков. Экстремум функции двух переменных.	22	4	4	14				Контрольная работа № 4
13	4.3 Двойные интегралы. Криволинейные интегралы.	22	4	4	14				Контрольная работа № 4
	5. Ряды								
14	5.1 Числовые ряды. Функциональные ряды.	22	4	4	14				Контрольная работа № 5
15	5.2 Степенные ряды.	20	4	4	12				Контрольная работа № 5
	Промежуточная аттестация – экзамен	36							
	ИТОГО по 2 семестру	144	20	20	68				
	Семестр 4								
	6. Дифференциальные уравнения								
16	6.1 Дифференциальные уравнения первого порядка, их частные случаи.	18	10	10	28				Контрольная работа № 6
17	6.2 Дифференциальные уравнения высших порядков.	18	10	10	28				Контрольная работа № 6
18	6.3 Линейные дифференциальные уравнения второго порядка.	18	8	10	30				Контрольная работа № 6
	Промежуточная аттестация – экзамен	36							экзамен
ИТОГО по 4 семестру		180	28	30	86				
ВСЕГО		504	72	76	248				

3.2. Содержание занятий по видам учебной работы

Таблица 6 – Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
	Семестр 1	
	<i>Содержание лекционного курса</i>	

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
1	<i>Функции, пределы, непрерывность</i>	
1.1	Функция: определение, способы задания. Свойства функций. Элементарные функции и их графики.	Понятие функции. Способы задания функции. Обзор элементарных функций и их графиков: целая рациональная функция; дробно-рациональная функция; степенная функция; показательная функция; логарифмическая функция. Понятие обратной функции. Тригонометрические функции. Обратные тригонометрические функции. Сложная функция.
1.2	Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Непрерывность функции.	Предел числовой последовательности. Число e . Натуральные логарифмы. Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Основные теоремы о пределах и их применение. Первый замечательный предел. Непрерывность функции. Свойства функций, непрерывных на сегменте.
2	<i>Дифференциальное исчисление</i>	
2.1	Производная функции. Геометрический и физический смыслы. Правила дифференцирования и производные элементарных функций.	Задачи, приводящие к понятию производной: задача о скорости движущейся точки; задача о наклоне касательной. Определение производной. Правила дифференцирования и производные элементарных функций: вывод общих правил дифференцирования; производные элементарных функций.
2.2	Дифференциал функции. Производные и дифференциалы высших порядков. Параметрическое задание функции и её дифференцирование. Свойства дифференцируемых функций.	Понятие дифференциала. Геометрический смысл дифференциала. Дифференциал сложной функции. Таблица дифференциалов. Применение дифференциала для приближенных вычислений. Производные и дифференциалы высших порядков. Параметрическое задание функции и её дифференцирование. Теорема Ферма. Теорема Ролля. Теорема Лагранжа. Правило Лопиталя.
2.3	Возрастание и убывание функций. Максимумы и минимумы. Асимптоты. Построение графиков функций. Формула Тейлора.	Возрастание и убывание функций. Максимумы и минимумы функций. Наибольшее и наименьшее значения функции. Исследование функций на экстремум с помощью второй производной. Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба. Асимптоты. Построение графиков функции. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа. Применение формулы Тейлора к элементарным функциям. Приближенные формулы.
3	<i>Интегральное исчисление</i>	

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
3.1	Первообразная функция и неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования.	Понятие первообразной функции и неопределенного интеграла. Свойства неопределенного интеграла. Основные методы интегрирования: непосредственное интегрирование; замена переменной (метод подстановки); интегрирование по частям.
3.2	Интегрирование дробно-рациональных функций, тригонометрических выражений, простейших иррациональностей.	Интегрирование дробно-рациональных функций: выделение правильной рациональной дроби; интегрирование простейших рациональных дробей; разложение правильной рациональной дроби на простейшие; метод неопределенных коэффициентов; интегрирование правильных рациональных дробей. Интегрирование тригонометрических выражений. Интегрирование простейших иррациональностей.
3.3	Определенный интеграл, его свойства. Приближенное вычисление определенного интеграла.	Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла: задача о пройденном пути; задача о площади криволинейной трапеции. Понятие определенного интеграла. Основные свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Определенный интеграл с переменным верхним пределом. Теорема о среднем. Приближенное вычисление определенного интеграла.
3.4	Виды несобственных интегралов, их сходимость.	Интегралы с бесконечными пределами. Интегралы от неограниченных функций. Несобственные интегралы первого и второго рода.
3.5	Геометрические приложения определенного интеграла.	Вычисление площадей плоских фигур. Вычисление площади в полярных координатах. Вычисление длины дуги и площади поверхности вращения. Вычисление объема.
<i>Содержание практических занятий</i>		
1	<i>Функции, пределы, непрерывность</i>	
1.1	Функция: определение, способы задания. Свойства функций. Элементарные функции и их графики.	Функции и способы их задания. Область определения функции. Элементы поведения функции. Элементарные функции. Обратная функция.
1.2	Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Непрерывность функции.	Функции целочисленного аргумента. Функции непрерывного аргумента. Бесконечные величины. Признаки существования предела. Непрерывность функции. Нахождение пределов. Сравнение бесконечно малых.
2	<i>Дифференциальное исчисление</i>	
2.1	Производная функции. Геометрический и	Производная. Скорость изменения функции. Производная функции. Геометрический смысл

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
	физический смыслы. Правила дифференцирования и производные элементарных функций.	производной. Дифференцирование функций: степенных, тригонометрических, обратных тригонометрических, логарифмических, показательных. Логарифмическое дифференцирование. Обратные функции. Функции, заданные неявно.
2.2	Дифференциал функции. Производные и дифференциалы высших порядков. Параметрическое задание функции и её дифференцирование. Свойства дифференцируемых функций.	Нахождение дифференциала функции. Функции, заданные параметрически. Повторное дифференцирование функций, заданных в явном виде и функций, заданных в неявном виде. Дифференциалы высших порядков.
2.3	Возрастание и убывание функций. Максимумы и минимумы. Асимптоты. Построение графиков функций. Формула Тейлора.	Исследование функций и их графиков. Поведение функции. Применение первой производной. Задачи на нахождение наибольших и наименьших значений функций. Применение второй производной: экстремумы. Общее исследование функций и построение их графиков. Формула Тейлора и её применение.
3	<i>Интегральное исчисление</i>	
3.1	Первообразная функция и неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования.	Простейшие приемы интегрирования. Основные методы интегрирования: интегрирование по частям; замена переменной.
3.2	Интегрирование дробно-рациональных функций, тригонометрических выражений, простейших иррациональностей.	Интегрирование дробно-рациональных функций. Интегрирование тригонометрических выражений: интегралы вида: $\int \sin ax \sin bxdx$, $\int \cos ax \cos bxdx$, $\int \sin ax \cos bx dx$. Нахождение интегралов с линейной иррациональностью; интегралов с квадратичной иррациональностью.
3.3	Определенный интеграл, его свойства. Приближенное вычисление определенного интеграла.	Определенный интеграл и его простейшие свойства. Вычисление интегралов суммированием. Среднее значение функции. Интеграл с переменным пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Приближенные методы.
3.4	Виды несобственных интегралов, их сходимость.	Интегралы с бесконечными пределами. Интегралы от функций с бесконечными разрывами.
3.5	Геометрические приложения определенного интеграла.	Площадь фигуры. Длина линии. Объем тела. Площадь поверхности вращения.
	Промежуточная аттестация - экзамен	

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
	Семестр 2	
<i>Содержание лекционного курса</i>		
4	<i>Дифференциальное и интегральное исчисления функций нескольких переменных</i>	
4.1	Функции нескольких переменных. Предел и непрерывность функции. Частные производные. Полный дифференциал.	Определение функции нескольких переменных. Геометрическое изображение функции двух переменных. Предел функции двух переменных. Непрерывность функции двух переменных. Понятие области. Основные свойства непрерывных функций двух переменных. Частные производные первого порядка. Полный дифференциал функции. Применение дифференциала функции к приближенным вычислениям. Производные и дифференциал сложной функции.
4.2	Частные производные и дифференциалы высших порядков. Экстремум функции двух переменных.	Частные производные высших порядков. Признак полного дифференциала. Дифференциалы высших порядков. Необходимые и достаточные условия существования экстремума. Метод наименьших квадратов.
4.3	Двойные интегралы. Криволинейные интегралы.	Определение двойного интеграла. Свойства двойного интеграла. Вычисление двойных интегралов: случай прямоугольной области; случай произвольной области. Определение криволинейных интегралов, их свойства. Вычисление криволинейных интегралов первого и второго рода.
5	<i>Ряды</i>	
5.1	Числовые ряды. Функциональные ряды.	Основные понятия. Основные свойства рядов. Положительные ряды. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимости. Область сходимости функционального ряда. Равномерная сходимость функционального ряда. Свойства равномерно сходящихся рядов.
5.2	Степенные ряды.	Степенной ряд и его область сходимости. Свойства степенных рядов. Разложение функций в степенные ряды. Ряд Тейлора. Разложение в степенные ряды основных элементарных функций. Приложения степенных рядов к приближенным вычислениям.
6	<i>Дифференциальные уравнения</i>	
6.1	Дифференциальные уравнения первого порядка, их частные случаи.	Основные понятия. Дифференциальное уравнение первого порядка, его общее решение и начальные условия. Уравнения с разделяющимися переменными. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
6.2	Дифференциальные уравнения высших порядков.	Основные понятия. Случаи понижения порядка. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка. Линейные однородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
6.3	Линейные дифференциальные уравнения второго порядка.	Линейные однородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Метод вариации произвольных постоянных.
<i>Содержание практических занятий</i>		
4	<i>Дифференциальное и интегральное исчисления функций нескольких переменных</i>	
4.1	Функции нескольких переменных. Предел и непрерывность функции. Частные производные. Полный дифференциал.	Область определения функций двух переменных. Предел, непрерывность функции двух переменных. Линии и поверхности уровня. Частные производные. Дифференциалы. Приближенные вычисления. Применения к вычислениям. Дифференцирование сложных функций. Неявно и параметрически заданные функции.
4.2	Частные производные и дифференциалы высших порядков. Экстремум функции двух переменных.	Повторное дифференцирование. Замена переменных. Экстремумы функций двух переменных. Наибольшие и наименьшие значения. Условные экстремумы.
4.3	Двойные интегралы. Криволинейные интегралы.	Двойной интеграл. Прямоугольная область. Произвольная область. Вычисление криволинейных интегралов по длине. Вычисление криволинейных интегралов по координатам.
5	<i>Ряды</i>	
5.1	Числовые ряды. Функциональные ряды.	Сходимость числового ряда. Ряды с положительными членами. Ряды с произвольными членами. Абсолютная сходимость. Сходимость функциональных рядов. Равномерная сходимость. Интегрирование и дифференцирование рядов.
5.2	Степенные ряды.	Разложение функции в степенные ряды. Интервал сходимости. Вычисление приближенных значений функций.
6	<i>Дифференциальные уравнения</i>	
6.1	Дифференциальные уравнения первого порядка, их частные случаи.	Уравнения первого порядка. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения. Линейные уравнения. Уравнения в полных дифференциалах.

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
6.2	Дифференциальные уравнения высших порядков.	Частные случаи уравнений второго порядка. Частные случаи уравнений более высоких порядков.
6.3	Линейные дифференциальные уравнения второго порядка.	Линейные однородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Метод вариации произвольных постоянных. Системы дифференциальных уравнений.
	Промежуточная аттестация - экзамен	

4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации.

Для положительной оценки по результатам освоения дисциплины обучающемуся необходимо выполнить все установленные виды учебной работы. Оценка результатов работы обучающегося в баллах (по видам) приведена в таблице 7.

Таблица 7 - Балльно-рейтинговая оценка результатов учебной работы обучающихся по видам (БРС)

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы <i>max</i>
1 семестр				
Текущая учебная работа в семестре (Посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)	60	Лекционные занятия (конспект) (10 занятий)	1 балл - посещение 1 лекционного занятия	10
		Практические занятия (отчет о выполнении практической работы) (12 занятий)	1 балл - посещение 1 практического занятия до 3 баллов – посещение 1 занятия и существенный вклад на занятии в работу всей группы	35
		Контрольные работы (3 работы)	За одну КР: от 0 до 2 баллов (выполнено менее 51% заданий) 3 балла (выполнено 51-67% заданий) 4 балла (выполнено 68 - 84% заданий) 5 баллов (выполнено 85 - 100% заданий)	15
Итого по текущей работе в семестре (31 балл – пороговое значение)				31 – 60
Промежуточн	40	Устный опрос	20 баллов (пороговое значение)	20-40

ая аттестация (экзамен)			40 баллов (максимальное значение)	
Итого по промежуточной аттестации (экзамену)				20 – 40
Суммарная оценка по дисциплине: Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации 51 – 100 баллов				
Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы max
2 семестр				
Текущая учебная работа в семестре (Посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)	60	Лекционные занятия (конспект) (8 занятий)	1 балл – посещение 1 лекционного занятия	8
		Практические занятия (отчет о выполнении практической работы) (16 занятий)	1 балл - посещение 1 практического занятия 2-3 балла – посещение 1 занятия и существенный вклад на занятии в работу всей группы	37
		Контрольные работы (3 работы)	За одну КР: от 0 до 2 баллов (выполнено менее 51% заданий) 3 балла (выполнено 51-67% заданий) 4 балла (выполнено 68 - 84% заданий) 5 баллов (выполнено 85 - 100% заданий)	15
Итого по текущей работе в семестре (31 балл – пороговое значение)				31 – 60
Промежуточн ая аттестация (экзамен)	40	Устный опрос	20 балла (пороговое значение) 40 баллов (максимальное значение)	20-40
Итого по промежуточной аттестации (экзамену)				20 – 40
Суммарная оценка по дисциплине: Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации 51 – 100 баллов				

5 Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Учебная литература

Основная учебная литература

1. Баврин, И. И. Математический анализ : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / И. И. Баврин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 327 с. — (Бакалавр. Академический курс).—

Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/427808>.

Дополнительная учебная литература

1. Бурмистрова, Е. Б. Математический анализ и дифференциальные уравнения [Текст] : учебник для вузов / Е. Б. Бурмистрова, С. Г. Лобанов. - Москва : Академия, 2010. - 367 с. - (Университетский учебник. Высшая математика и ее приложения к экономике). - Библиогр.: с. 361-362. – ISBN 9785769562655 Количество: 15

5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в учебных аудиториях КГПИ КемГУ:

Математический анализ	318 Учебная аудитория для проведения: - занятий лекционного типа; - занятий семинарского (практического) типа; - групповых и индивидуальных консультаций; - текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра (2 шт.), столы, стулья. Оборудование: переносное - ноутбук, экран, проектор. Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.	654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Metallургов, д. 19
-----------------------	---	--

5.3. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

Перечень СПБД и ИСС по дисциплине

1. Общероссийский математический портал (информационная система) - <http://www.mathnet.ru/>
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - <http://www.window.edu.ru>.

3. zbMATH - <https://zbmath.org/> математическая база данных, охватывающая материалы с конца 19 века. zbMath содержит около 4 000 000 документов, из более 3 000 журналов и 170 000 книг по математике, статистике, информатике, а также машиностроению, физике, естественным наукам и др.

6 Иные сведения и (или) материалы.

6.1. Примерные темы письменных учебных работ

Контрольная работа № 1

Функции, пределы, непрерывность

Вариант (образец)

1. Найти область определения функций: а) $f(x) = \lg(x+7) - \frac{1}{2}\lg(2x-1)$; б) $f(x) = \log_{\frac{x-1}{x+5}} 0,3$.
2. Выяснить, является ли заданная функция четной или нечетной или не является ни четной, ни нечетной: а) $y = x^3 - 2x^5$; б) $y = \frac{3x \cdot \operatorname{tg} 3x}{x^2+4}$.
3. Построить графики функций: а) $y = 4 - 4x^2$; б) $y = 4 \sin x$.
4. Изобразить точками на плоскости последовательность, заданную общим членом $a_n = \frac{n+1}{2n}$.
5. Вычислить пределы: а) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x^3+3x^2-x}{7x}$; б) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3-1}{x-1}$; в) $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2-6x+8}{x^2-5x+4}$;
г) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+x+x^2}-1}{x}$; д) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{3+x+x^2}-\sqrt{9-2x+x^2}}{x^2-3x+2}$; е) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} x - \sin x}{x^3}$;
ж) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x+3}{2x+1} \right)^{x+1}$.
6. Пользуясь методом замены бесконечно малых эквивалентными, найти пределы:
а) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{4^x - 10^x}{3^x - 7^x}$; б) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{-2x} - 1}{\arcsin x}$.

Контрольная работа № 2

Дифференциальное исчисление

Вариант (образец)

1. Найдите производные функций:

1) $y = 5x^6 - \cos x + \operatorname{tg} x$; 2) $y = x^6 - \frac{2}{x^2} + \operatorname{arctg} x$; 3) $y = \ln(\cos 2x - \sqrt{x})$;

4) $y = \cos^2(\sqrt{2x} - 5^{2x})$; 5) $y = \sin 2x \cdot \cos 5x$; 6) $y = e^{2x} \cdot \operatorname{tg}(6x - 1)$;

7) $y = \frac{2 \cos 5x}{\sin^3 2x}$; 8) $y = \frac{13\sqrt{x}}{\sin(2x - 1)}$.

2. Найти производные второго порядка:

1) $y = \sin^2 x$; 2) $y = \sqrt{1 + x^2}$; 3) $y = \ln(2x - 3)$.

3. Исследовать функцию и построить её график:

1) $y = x^3 - 3x$; 2) $y = \frac{x^4}{4} - 2x^2$; 3) $y = \frac{x^2}{x^2 - 1}$; 4) $y = x^2 \ln^2 x$.

Контрольная работа № 3

Интегральное исчисление

Вариант (образец)

1. Найти интегралы:

1) $\int (x^2 + 3x^3 + x + 1) dx$; 2) $\int (x^4 + \sqrt[5]{x} + 3\sqrt{x} + \frac{1}{x^2} + \frac{1}{x}) dx$;

3) $\int e^{\cos x} \sin x dx$; 4) $\int \frac{\arcsin \sqrt{x}}{\sqrt{x}} dx$.

2. Вычислить интегралы:

1) $\int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{4}} \frac{dx}{\cos^2 x}$; 2) $\int_0^1 (\sqrt{x} - x^2) dx$; 3) $\int_1^2 (x^2 + \frac{1}{x^4}) dx$; 4) $\int_1^2 \frac{dx}{x}$;

5) $\int_0^{\pi} \sin x dx$; 6) $\int_{2\pi}^{3\pi} x \sin x dx$; 7) $\int_0^4 \left(1 + e^{\frac{x}{4}}\right) dx$; 8) $\int_{-1}^7 \frac{dx}{\sqrt{3x + 4}}$.

3. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями:

1) $x = 1/2y^2$, $x = 0$, $y = 1$, $y = -3$; 2) $y = x^2$, $y^2 = -x$.

4. Найти объем тела вращения, образованного линиями:

1) $xy = 4$, $x = 1$, $x = 4$, $y = 0$ вокруг оси Ox ;

2) $y = x^3$, $x = 0$, $y = 8$ вокруг оси Oy .

Контрольная работа № 4

Дифференциальное и интегральное исчисления

функций нескольких переменных

Вариант (образец)

1. Найти область определения функций:

1) $z = 4 - x + 2y$; 2) $z = \frac{3}{x^2 + y^2}$.

2. Найти частные производные первого порядка

1) $z = 2x^5 + 3x^3y^2 - y^2 - 5x^4y$; 2) $z = \frac{xy}{x - y}$;

3) $z = \sin(x + y)$; 4) $z = x^2y + (2x - 3y)^2$.

3. Найти частные производные для функции в указанной точке:

$z = x\sqrt{y} + \frac{y}{\sqrt[3]{x}}$ в точке $B(1; 1)$.

4. Дана функция $z = \ln(\sqrt{x} + \sqrt{y})$. Доказать, что $x\frac{\partial z}{\partial x} + y\frac{\partial z}{\partial y} = \frac{1}{2}$.

5. Найти указанные частные производные третьего порядка от функции

$\frac{\partial^3 z}{\partial x^3} - ? \frac{\partial^3 z}{\partial y^3} - ?$ от $z = x^5 + 3y^3 + 2x - y$.

6. Найти полный дифференциал функции $z = 2y + e^{x^2 - y} + 1$.

7. Вычислить интегралы: 1) $\int_0^2 dx \int_0^x 3dy$; 2) $\int_1^2 dx \int_x^{x^2} (2x - y)dy$.

8. Поменять порядок интегрирования:

1) $\int_0^1 dx \int_0^x f(x, y)dy$; 2) $\int_0^1 dx \int_0^{x^2} f(x, y)dy$; 3) $\int_0^1 dx \int_{x^2-1}^{\sqrt{1-x^2}} f(x, y)dy$.

9. Вычислить двойные интегралы по указанным областям G :

1) $\iint_G x\sqrt{y} dx dy$, $G: 0 \leq x \leq 1, 0 \leq y \leq 1$; 2) $\iint_G (x + 2y) dx dy$, $G: y = x^2, y = 0, x + y - 2 = 0$

Контрольная работа № 5

Ряды

Вариант (образец)

1. Выяснить сходимость и найти сумму ряда:

1) $1 + q + q^2 + q^3 + \dots, |q| < 1$; 2) $1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{2^2} + \frac{1}{2^3} + \dots$;

3) $1 - \frac{1}{3} + \frac{1}{9} - \frac{1}{27} + \dots$; 4) $\frac{1}{2 \cdot 3} + \frac{1}{3 \cdot 4} + \frac{1}{4 \cdot 5} + \dots$

2. Проверить, выполняется ли необходимое условие сходимости:

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

$$4) \sum_{n=1}^{\infty} n \cdot \sin \frac{1}{n}; \quad 5) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sin n}{n}; \quad 6) \sum_{n=1}^{\infty} \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n.$$

3. Исследовать на сходимость ряд:

$$1) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n}}; \quad 2) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n \cdot 2^n}; \quad 3) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{1 + 2^{2n}}; \quad 4) \sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{\ln n}; \quad 5) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{n(2^n + 1)}; \quad 6) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{3 + 2^n}.$$

4. Исследовать сходимость ряда:

$$1) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{2n-1}; \quad 2) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}n}{n^2+1}; \quad 3) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{3^n}; \quad 4) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{1}{n} \cdot \frac{1}{2^n}.$$

Контрольная работа № 6

Дифференциальные уравнения

Вариант (образец)

1. Решить дифференциальные уравнения: 1) $x^2 y' + y = 0$; 2) $y' = -\frac{y}{x}$.

2. Найти интегральную кривую уравнения, проходящую через точку M :

1) $xy' = 2y$, $M(2; 3)$; 2) $y'(x^2 - 4) = 2xy$, $M(0; 1)$.

3. Решить дифференциальные уравнения:

1) $(1 + e^{2x})y^2 \cdot y' = e^x$; 2) $y' + (2y + 1)\operatorname{ctg} x = 0$; 3) $xy' + y = e^{-x}$;

4) $xy' = x^3 + y$; 5) $y'x + y = -xy^2$; 6) $y' - xy = -y^3 e^{-x^2}$;

7) $y'' = xe^{-x}$, $y(0) = 1$, $y'(0) = 0$.

4. Проверить, будут ли указанные функции общими решениями для данного дифференциального уравнения: $y = C_1 \sin x + C_2 \cos x$ для $y'' + y = 0$.

5. Найти решение, удовлетворяющее начальным условиям:

1) $y'' + 5y' + 6y = 0$; $y(0) = 1$, $y'(0) = -6$; 2) $y'' - 10y' + 25y = 0$; $y(0) = 0$, $y'(0) = 1$.

6.2. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации

Таблица 8 – Примерные теоретические вопросы и практические задачи к экзамену

Разделы и темы	Примерные теоретические вопросы	Примерные практические задачи
1 семестр		
1. Функции, пределы, непрерывность		
1.1 Функция: определение, способы задания. Свойства функций.	1. Понятие функции. Способы задания функции.	1. Найти область определения функции $y = \frac{5 - \sqrt{x-2}}{\sqrt{5-x}}$.

Элементарные функции и их графики.	2. Элементарные функции и их графиков: целая рациональная функция; дробно-рациональная функция; степенная функция; показательная функция; логарифмическая функция. 3. Понятие обратной функции. 4. Тригонометрические функции. 5. Обратные тригонометрические функции. 6. Сложная функция.	2. Указать интервалы возрастания и убывания и интервалы постоянства функции $y = x - x$. 3. Найти функцию, обратную данной $y = x^2 - 2x$. 4. Построить график функции $y = 5 \cos 2x$. 5. Выяснить, для какого интервала изменения x справедливо тождество $\arcsin x + \arccos x = \frac{\pi}{2}$. 6. Построить график функции $y = \cos 2x$
1.2 Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Непрерывность функции.	7. Предел числовой последовательности. 8. Число e. Натуральные логарифмы. 9. Предел функции. 10. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. 11. Основные теоремы о пределах и их применение. 12. Первый замечательный предел. 13. Непрерывность функции. Свойства функций, непрерывных на сегменте.	1. Изобразить точками на плоскости последовательность, заданную общим членом: $a_n = \frac{3n+1}{n}$. 2. Вычислить предел: $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 5x + 6}{x^2 - 9}$. 3. Вычислить предел: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{\sin 2x}$; $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x^2 - 1}{x^2} \right)^{x^4}$. 4. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 5x + 6}{x^2 - 9}$. 5. Исследовать на непрерывность функцию $f(x) = \begin{cases} x - 1, & \text{если } 0 \leq x < 3, \\ 3 - x, & \text{если } 3 \leq x \leq 4, \end{cases}$ в точке $x = 3$.
2. Дифференциальное исчисление		
2.1 Производная функции. Геометрический и физический смыслы. Правила дифференцирования и производные элементарных функций.	14. Задачи, приводящие к понятию производной: задача о скорости движущейся точки; задача о наклоне касательной. 15. Определение производной. Правила дифференцирования. 16. Производные элементарных функций: вывод общих правил дифференцирования; производные элементарных функций.	1. Найти производную функции, пользуясь определением производной $y = \sqrt{1 + x^2}$. 2. Используя правила и формулы дифференцирования, найти производные функций $y = \ln(x + 1 + \sqrt{x^2 + 2x + 3})$. 3. Найти производную второго порядка $y = \sin^2 x$.

2.2 Дифференциал функции. Производные и дифференциалы высших порядков. Параметрическое задание функции и её дифференцирование. Свойства дифференцируемых функций.	17. Понятие дифференциала. Геометрический смысл дифференциала. 18. Дифференциал сложной функции. Таблица дифференциалов. 19. Применение дифференциала для приближенных вычислений. 20. Производные и дифференциалы высших порядков. 21. Параметрическое задание функции и её дифференцирование. 22. Теорема Ферма. Теорема Ролля. Теорема Лагранжа. 23. Правило Лопиталя.	1. Найти дифференциал функции $y = \sin^2 x$. 2. Найти дифференциал сложной функции $y = \arctg x^2$. 3. Найти с помощью дифференциала приближенное значение выражения $\sqrt[5]{1,02}$. 4. Найти дифференциал третьего порядка функции $y = x^3 + 3x^2 + 4$. 5. Используя правило Лопиталя, найти предел функции $\lim_{x \rightarrow \pi} \frac{\sin 3x}{tg 5x}$.
2.3 Возрастаение и убывание функций. Максимумы и минимумы. Асимптоты. Построение графиков функций. Формула Тейлора.	24. Возрастаение и убывание функций. Максимумы и минимумы функций. 25. Наибольшее и наименьшее значения функции. 26. Исследование функций на экстремум с помощью второй производной. Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба. Асимптоты. Построение графиков функции. 27. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа. Применение формулы Тейлора к элементарным функциям. Приближенные формулы.	1. Исследовать на экстремум функцию $y = \frac{x}{x^2+4}$. 2. Найти наибольшее и наименьшее значения функции $y = x^4 - 8x^2 + 3$ на отрезке $[-2; 2]$. 3. Исследовать функцию и построить график $y = 2x^3 - 12x^2 + 18x$. 4. Разложить многочлен $x^4 - 5x^3 + x^2 - 3x + 4$ по степеням двучлена $x - 4$.
3. Интегральное исчисление		
3.1 Первообразная функция и неопределенный интеграл. Основные	28. Понятие первообразной функции и неопределенного интеграла.	1. Вычислить интеграл $\int (2 + 5x)^9 dx$. 2. Вычислить интеграл $\int x \cos x dx$.

методы интегрирования.	29. Свойства неопределенного интеграла. 30. Основные методы интегрирования: непосредственное интегрирование; замена переменной (метод подстановки); интегрирование по частям.	
3.2 Интегрирование дробно-рациональных функций, тригонометрических выражений, простейших иррациональностей.	31. Интегрирование дробно-рациональных функций: выделение правильной рациональной дроби; интегрирование простейших рациональных дробей; разложение правильной рациональной дроби на простейшие; метод неопределенных коэффициентов; интегрирование правильных рациональных дробей. 32. Интегрирование тригонометрических выражений. 33. Интегрирование простейших иррациональностей.	1. Вычислить интеграл $\int \frac{2x-1}{2x+3} dx$. 2. Вычислить интеграл $\int \sin 2x \cos 2x dx$. 3. Вычислить интеграл $\int \sqrt{3-7x} dx$.
3.3 Определенный интеграл, его свойства. Приближенное вычисление определенного интеграла.	34. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла: задача о пройденном пути; задача о площади криволинейной трапеции. 35. Понятие определенного интеграла. Основные свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. 36. Определенный интеграл с переменным верхним пределом. Теорема о среднем.	1. Вычислить интеграл $\int_0^{\pi} \sin x dx$ 2. Вычислить интеграл $\int_1^2 \left(x^2 + \frac{1}{x^4} \right) dx$ 3. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = x^2, y = 1$. 4. Вычислить интеграл $\int_0^{+\infty} \frac{dx}{x^2+9}$.

	37. Приближенное вычисление определенного интеграла.	
3.4 Виды несобственных интегралов, их сходимость.	38. Интегралы с бесконечными пределами. 39. Интегралы от неограниченных функций.	1. Вычислить несобственный интеграл (или установить его расходимость) $\int_1^{+\infty} \frac{dx}{x^4}.$ 2. Вычислить несобственный интеграл (или установить его расходимость) $\int_0^2 \frac{dx}{x^2 - 4x + 3}$
3.5 Геометрические приложения определенного интеграла.	40. Вычисление площадей плоских фигур. 41. Вычисление площади в полярных координатах. 42. Вычисление длины дуги и площади поверхности вращения. 43. Вычисление объема.	1. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями, уравнения которых $y^2 = 2x + 1$ и $x - y - 1 = 0$. 2. Найти длину дуги линии $y = \ln x$ (от $x_1 = \sqrt{3}$ до $x_2 = \sqrt{8}$). 3. Вычислить объем тела, ограниченного поверхностью, образованной вращением параболы $y^2 = 4x$ вокруг своей оси (параболоид вращения), и плоскостью, перпендикулярной к его оси и отстоящей от вершины параболы на расстояние, равное единице. 4. Найти площадь поверхности, образованной вращением параболы $y^2 = 4ax$ вокруг оси абсцисс от вершины до точки с абсциссой $x = 3a$.
2 семестр		
4. Дифференциальное и интегральное исчисления функций нескольких переменных		
4.1 Функции нескольких переменных. Предел и непрерывность функции. Частные производные. Полный дифференциал.	1. Определение функции нескольких переменных. Геометрическое изображение функции двух переменных. 2. Предел функции двух переменных. Непрерывность функции двух переменных. Основные свойства непрерывных функций двух переменных. 3. Частные производные первого порядка.	1. Найти область определения функций $z = \frac{1}{\sqrt{x}} + \frac{1}{\sqrt{y}}$. 2. Доказать, что функция $z = x^2 + y^2$ непрерывна в любой точке плоскости Oxy . 3. Найти производную $\frac{dz}{dt}$: $z = x \sin y, \quad x = 1 + 3t, \quad y = \sqrt{1+t^2}.$ 4. Найти значение полного дифференциала функции $z = x + y - \sqrt{x^2 + y^2}$ при $x = 3, y = 4, \Delta x = 0,1, \Delta y = 0,2$.

	4. Полный дифференциал функции. Применение дифференциала функции к приближенным вычислениям. 5. Производные и дифференциал сложной функции.	
4.2 Частные производные и дифференциалы высших порядков. Экстремум функции двух переменных.	6. Частные производные высших порядков. 7. Дифференциалы высших порядков. 8. Необходимые и достаточные условия существования экстремума. 9. Метод наименьших квадратов.	1. Найти частные производные первого порядка $z = x^2y + (2x - 3y)^2$. 2. Дана функция $z = \sqrt{x} \sin \frac{y}{x}$. Доказать, что $x \frac{\partial z}{\partial x} + y \frac{\partial z}{\partial y} = \frac{z}{2}$. 3. Найти частные производные второго порядка $z = \ln(x + e^{xy})$. 4. Показать, что $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 z}{\partial y^2} = 0$ для функции $z = e^x \cos y$. 5. Исследовать на экстремум функцию $u = 2x^2 + 6xy + 5y^2 - x + 4y - 5$
4.3 Двойные интегралы. Криволинейные интегралы.	10. Определение двойного интеграла. Свойства двойного интеграла. 11. Вычисление двойных интегралов: случай прямоугольной области; случай произвольной области. 12. Определение криволинейных интегралов, их свойства. Вычисление криволинейных интегралов первого и второго рода.	1. Вычислить двойной интеграл по указанному прямоугольнику $\iint_G (x^2 + y) dx dy$, $1 \leq x \leq 2$, $0 \leq y \leq 1$. 2. Вычислить интеграл $\int_1^2 dx \int_x^{x^2} (2x - y) dy$. 3. Найдите прямоугольный параллелепипед наибольшего объема при данной сумме $12a$ всех его ребер.
5. Ряды		
5.1 Числовые ряды. Функциональные ряды.	13. Основные понятия. Основные свойства рядов. Положительные ряды. 14. Знакопередающие ряды. Абсолютная и условная сходимости. 15. Область сходимости функционального ряда. 16. Равномерная	1. Проверить, выполняется ли необходимое условие сходимости $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{n^2 + 1}$. 2. Выяснить сходимость и найти сумму ряда: $1 + q + q^2 + q^3 + \dots$, $q < 1$. 3. Исследовать сходимость ряда:

	сходимость функционального ряда. Свойства равномерно сходящихся рядов.	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{2n-1}$.
5.2 Степенные ряды.	17. Степенной ряд и его область сходимости. Свойства степенных рядов. 18. Разложение функций в степенные ряды. Ряд Тейлора. 19. Разложение в степенные ряды основных элементарных функций.	1. Исследовать ряд на равномерную сходимость $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sin^n nx}{n^2}$. 2. Найти область сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^3 x^n}{n+1}$. 3. Разложить в ряд по степеням x функцию $\sin x^2$.
6. Дифференциальные уравнения		
6.1 Дифференциальные уравнения первого порядка, их частные случаи.	20. Дифференциальное уравнение первого порядка. Основные понятия, его общее решение и начальные условия. 21. Уравнения с разделяющимися переменными. 22. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.	1. Найти общее и частное решение уравнения при заданных начальных условиях $x^2 y' + y^2 = 0, y = 1$ при $x = -1$. 2. Решить дифференциальное уравнение $x^2 y' + y = 0$. 3. Решить дифференциальные уравнения $xy' = x^3 + y$.
6.2 Дифференциальные уравнения высших порядков.	23. Дифференциальные уравнения высших порядков. Основные понятия. 24. Случаи понижения порядка дифференциального уравнения. 25. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка.	1. Решить уравнение: $y'' = xe^{-x}, y(0) = 1, y'(0) = 0$. 2. Проверить, будет ли указанная функция общим решением для данного уравнения: $y = C_1 e^{-x} + C_2 e^{2x}$ для $y'' - y' - 2y = 0$. 3. Найти решение, удовлетворяющее начальным условиям: $y'' - 10y' + 25y = 0; y(0) = 0, y'(0) = 1$ 4. Найти решение уравнения: $y'' - 9y = 2 - x$.
6.3 Линейные дифференциальные уравнения второго порядка.	26. Линейные однородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. 27. Линейные неоднородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.	1. Ускорение прямолинейного движения пропорционально квадрату времени. Найдите зависимость между s и t , если при $t = 0, v = 0, s = 1$ и при $t = 1 s = 2$. 2. Дана струна, закрепленная на концах $x = 0, x = 1$. Пусть в начальный момент форма струны имеет вид ломаной. Найдите форму струны для любого

	28. Метод вариации произвольных постоянных.	момента времени t , если начальные скорости отсутствуют. 3. Проверить, является ли функция $u = x^2 + 2xy - y^2$ гармонической.
--	---	--

Составитель (и): Долматова Т. А., доцент каф. МФММ

(фамилия, инициалы и должность преподавателя (ей))