Подписано электронной подписью: Вержицкий Данил Григорьевич Должность: Директор КГПИ КемГУ Дата и время: 2025-04-23 00:00:00

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 <u>А.В. Фомина</u> «08» февраля 2024 г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.11.02 Математический анализ

Направление подготовки

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль) подготовки «Математика и Физика»

Программа бакалавриата

Квалификация выпускника бакалавр

> Форма обучения Очная

Год набора 2021

Новокузнецк 2024

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	13
обеспечение дисциплины	15
5.1 Учебная литература	15
5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины 1	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 2	21

1 Цель дисциплины

Целью изучения дисциплины является овладение студентами методами: дифференциального и интегрального исчисления; исследования числовых, функциональных и степенных рядов; решения дифференциальных уравнений в объёме, необходимом для изучения всех последующих курсов, использующих аппарат непрерывной математики.

В ходе изучения дисциплины будет сформирована компетенция

ПК 1. Способен использовать специальные научные знания дисциплин профиля "Математика" в педагогической деятельности.

1.1 Формируемые компетенции

Таблица 1 - Формируемые дисциплиной компетенции

Наименование вида	Наименование	Код и название компетенции
компетенции	категории (группы)	
	компетенций	
Профессиональная		ПК 1. Способен использовать спе-
		циальные научные знания дисци-
		плин профиля "Математика" в пе-
		дагогической деятельности.

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 использовать специальные научные знания дисциплин профиля "Математика" в педагогической деятельности.	ПК 1.1 Проектирует элементы образовательной программы и рабочую программу по математике, формулирует дидактические цели и задачи обучения математике и реализовывает их в учебном процессе, моделирует и реализовывает различные организационные формы обучения математике (урок, экскурсию, домашнюю, внеклассную и внеурочную работу), планирует и комплексно применяет различные средства обучения математике ПК 1.2 Использует педагогические технологии для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучающихся в предметной области "Математика" ПК 1.3 Демонстрирует владение методикой преподавания по предмету "Ма-	Б1.О.10.01 Линейная алгебра Б1.О.10.02 Математический анализ Б1.О.10.03 Геометрия Б1.О.10.04 Теория чисел Б1.О.10.05 Алгебра многочленов Б1.О.10.06 Элементарная математика Б1.О.10.07 Дискретная математика Б1.О.10.08 Теория изображений Б1.О.10.09 Математическая логика Б1.О.10.10 Теория вероятностей и математическая статистика Б1.О.11.02 Математические модели физических процессов Б1.О.12 Методика обучения и воспитания по профилю "Математи-
	тематика" различных категорий обу-	ка"

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции по ОПОП	Дисциплины и практики, формирующие компетенцию ОПОП
	чающихся в соответствии с основной образовательной программой на основе деятельностного подхода и владения современными педагогическими технологиями ПК 1.4 Использует специальные научные знания для реализации образовательного процесса по математике в системе общего образования	Б1.В.01 Математика в историческом развитии Б1.В.03 Оценивание и мониторинг образовательных результатов обучающегося по математике Б1.В.05 Численные методы Б1.В.07 Решение задач государственной итоговой аттестации по математике Б1.В.09 Математические методы обработки результатов научных исследований Б1.В.ДВ.01.01 Организация учебно-исследовательской деятельности обучающихся при изучении физико-математических дисциплин Б1.В.ДВ.01.02 Организация проектной деятельности обучающихся при изучении физикоматематических дисциплин Б2.В.01(П) Производственная практика. Профильная практика Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена Б3.02(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 компе-	Индикаторы достижения	Знания, умения, навыки (ЗУВ),		
тенции	компетенции, закреплен-	формируемые дисциплиной		
	ные за дисциплиной			
ПК 1. Способен ис-	ПК 1.4 Использует специ-	Знать:		
пользовать специаль-	альные научные знания	- научное содержание и совре-		
ные научные знания	для реализации образова-	менное состояние предметной		
дисциплин профиля	тельного процесса по ма-	области "Математический ана-		
"Математика" в педаго-	тематике в системе обще-	лиз", лежащее в основе препода-		
гической деятельности.	го образования.	ваемого учебного предмета "Ма-		
		тематика";		
		- методы проведения научного		
		исследования в предметной об-		
		ласти " Математический ана-		
		лиз ";		
		Уметь:		
		- использовать научные знания		
		предметной области "Математи-		
		ческий анализ" в педагогической		
		деятельности по профилю подго-		

Код и название компе-	Индикаторы достижения	Знания, умения, навыки (ЗУВ),
тенции	компетенции, закреплен-	формируемые дисциплиной
	ные за дисциплиной	
		товки;
		- применять научные знания
		предметной области "Математи-
		ческий анализ" при разработке
		образовательных программ, ра-
		бочих программ учебных пред-
		метов, курсов внеурочной дея-
		тельности;
		Владеть:
		- методами научного исследова-
		ния в области математического
		анализа;
		- способами получения инфор-
		мации о современном состоянии
		научных исследований в пред-
		метной области "Математиче-
		ский 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 дисци-	Объём часов по формам обучения				
плине, проводимые в разных формах		ОЗФО	3ФО		
1 Общая трудоемкость дисциплины	396				
2 Контактная работа обучающихся с преподавателем (по	126				
видам учебных занятий) (всего)					
Аудиторная работа (всего):	126				
в том числе:					
лекции	50				
практические занятия, семинары	76				
практикумы					
лабораторные работы					
в интерактивной форме					
в электронной форме					
Внеаудиторная работа (всего):					
в том числе, индивидуальная работа обучающихся с пре-					
подавателем					
подготовка курсовой работы /контактная работа					
групповая, индивидуальная консультация и иные виды	72				
учебной деятельности, предусматривающие групповую					
или индивидуальную работу обучающихся с преподавате-					
лем)					
творческая работа (эссе)					
3 Самостоятельная работа обучающихся (всего)	198				

4 Промежуточная аттестация обучающегося	1 семестр – экзамен (36 ч.);
	2 семестр – экзамен (36 ч.);
	4 семестр - зачет

3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины.

3.1 Учебно-тематический план

Таблица 5 - Учебно-тематический план очной формы обучения

		Общая	Трудо	емкос	ть занят	тий (ча	ıc.)		Форма те-
		трудо-	ОФО			3ФО			кущего
Ę		ёмкость	Аудит	орн.		Ауди	1-		контроля и
/II]	Разделы и темы дисциплины по занятиям	(всего	заняти			торн	. за-		промежу-
NIC		час.)			CPC	няти	Я	CPC	точной ат-
эде			лекц.	пра	Cic	лек	пра		тестации
№ недели п/п				KT.		ц.	KT.		успеваемо-
									сти
Сем	естр 1								
	1. Функции, пределы, не-								
	прерывность			_	_				
1	1.1 Функция: определение,	10	2	2	6				Контроль-
	способы задания. Свойства								ная работа
	функций. Элементарные								№ 1
	функции и их графики.								
2	1.2 Предел функции. Беско-	12	2	4	6				Контроль-
	нечно малые и бесконечно								ная работа
	большие величины. Непре-								№ 1
	рывность функции.								
	2. Дифференциальное ис-								
	числение								
3	2.1 Производная функции.	12	2	4	6				Контроль-
	Геометрический и физиче-								ная работа
	ский смыслы. Правила диф-								№ 2
	ференцирования и произ-								
	водные элементарных								
	функций.								
4	2.2 Дифференциал функции.	14	2	4	8				Контроль-
	Производные и дифферен-								ная работа
	циалы высших порядков.								Nº 2
	Параметрическое задание								
	функции и её дифференци-								
	рование. Свойства диффе-								
	ренцируемых функций.								
5	2.3 Возрастание и убывание	10	2	2	6				Контроль-
	функций. Максимумы и ми-		_						ная работа
	нимумы. Асимптоты. По-								Nº 2
	строение графиков функ-								
	ций. Формула Тейлора.							<u> </u>	

		Общая	Трудо	емкос	ть занят	тий (ча	ic.)		Форма те-
	Разделы и темы дисциплины по занятиям	трудо-	ОФО ЗФО						кущего
щ		ёмкость (всего	Аудиторн.			Ауди	1-		контроля и
п/п			занятия			торн. за-			промежу-
ПП		час.)			CPC	няти	Я	CPC	точной ат-
ж			лекц.	пра	CrC	лек	пра	CrC	тестации
№ недели				KT.		Ц.	KT.		успеваемо-
Ž						·			сти
	3. Интегральное исчисле-								
	ние								
6	3.1 Первообразная функция	14	2	4	8				Контроль-
	и неопределенный интеграл.								ная работа
	Основные методы интегри-								№ 3
	рования.								
7	3.2 Интегрирование дробно-	14	2	4	8				Контроль-
'	рациональных функций,	11	_						ная работа
	тригонометрических выра-								№ 3
	жений, простейших иррациональностей.								
0		10	2	2	6				Voume
8	3.3 Определенный интеграл,	10	2	2	6				Контроль- ная работа
	его свойства. Приближенное								ная раоота № 3
	вычисление определенного								115 2
	интеграла.								
9	3.4 Геометрические прило-	12	2	4	6				Контроль-
	жения определенного инте-								ная работа
	грала.								№ 3
	Промежуточная аттестация	36							экзамен
	– экзамен								
ИТО	ОГО по 1 семестру	144	18	30	60				
	естр 2								
	4. Дифференциальное и								
	интегральное исчисления								
	функций нескольких пере-								
	менных								
11		18	4	6	18				Контроль-
11	4.1 Функции нескольких пе-	10	-	١	10				ная работа
	ременных. Предел и непре-								ная раоота № 4
	рывность функции. Частные								J12 T
	производные. Полный диф-								
1.5	ференциал.	10	4		20				10
12	4.2 Частные производные и	18	4	6	20				Контроль-
	дифференциалы высших								ная работа
	порядков. Экстремум функ-								№ 4
	ции двух переменных.				<u> </u>				
13	4.3 Двойные интегралы.	16	2	6	20				Контроль-
	Криволинейные интегралы.								ная работа
									№ 4
	5. Ряды								
14	5.1 Числовые ряды. Функ-	18	2	6	20				Контроль-
	циональные ряды.								ная работа
	.								№ 5
15	5.2 Степенные ряды.	18	4	6	20				Контроль-
									ная работа
									№ 5

		Общая	Трудо	емкос	ть занят	ий (ча	ıc.)		Форма те-
		трудо-	ОФО		3ФО			кущего	
п/п	Разделы и темы дисциплины	ёмкость (всего	Аудит	•		Ауди-			контроля и промежу-
	по занятиям	час.)	заняти	Я		торн няти			промежу-
Дел			лекц.	пра	CPC	лек	пра	CPC	тестации
№ недели			,	KT.		Ц.	KT.		успеваемо-
Ž	т.	26							сти
	Промежуточная аттестация – экзамен	36							экзамен
ИТС	ОГО по 2 семестру	180	16	30	98				
	естр 4								
	6. Дифференциальные								
	уравнения								
16	6.1 Дифференциальные	18	4	4	10				Контроль-
	уравнения первого порядка,								ная работа № 6
	их частные случаи.								
17	6.2 Дифференциальные	27	6	6	15				Контроль-
	уравнения высших поряд-								ная работа № 6
10	КОВ.	27	6	6	15				
18	6.3 Линейные дифференциальные уравнения второго	21	0	6	13				Контроль- ная работа
	порядка.								Nº 6
	Промежуточная аттестация								зачет
	– зачет								
ИТС	ОГО по 4 семестру	72	16	16	40				
	ВСЕГО	396	50	76	198				

3.2. Содержание занятий по видам учебной работы

Таблица 6 – Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины Семестр 1 рэжание лекционного курса	Содержание занятия
1	Функции, пределы, не- прерывность	
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	Предел числовой последовательности. Число <i>е</i> . Натуральные логарифмы. Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Основные теоремы о пределах и их применение. Первый замечательный пре-

<u>№</u>	Наименование раздела,	Содержание занятия
п/п	темы дисциплины функции.	дел. Непрерывность функции. Свойства функций, непре-
		рывных на сегменте.
2	Дифференциальное ис- числение	
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	Интегральное исчисле- ние	
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 дробнорациональных 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 интегра-	Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла: задача о пройденном пути; задача о площади криволинейной трапеции. Понятие определенного интеграла. Основные свойства определенного интеграла. Формула

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
	ла.	Ньютона-Лейбница. Определенный интеграл с переменным верхним пределом. Теорема о среднем. Приближенное вычисление определенного интеграла.
3.4	Геометрические приложения определенного интеграла.	Вычисление площадей плоских фигур. Вычисление площади в полярных координатах. Вычисление длины дуги и площади поверхности вращения. Вычисление объема.
Соде	гржание практических заня	тий
1	Функции, пределы, не- прерывность	
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.	Функции целочисленного аргумента. Функции непрерывного аргумента. Бесконечные величины. Признаки существования предела. Нахождение пределов. Сравнение бесконечно малых.
1.3	Предел функции. Нахождение пределов. Непрерывность функ- ции.	Нахождение пределов. Раскрытие неопределенностей. Первый и второй замечательные пределы. Непрерывность функции.
2	Дифференциальное ис- числение	
2.1	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	Производная. Скорость изменения функции. Производная функции. Геометрический смысл производной.
	числение Производная функции. Геометрический и физи-	
2.1	числение Производная функции. Геометрический и физический смыслы. Правила дифференцирования и производные	ная функции. Геометрический смысл производной. Дифференцирование функций: степенных, тригонометрических, обратных тригонометрических, логарифмических, показательных. Логарифмическое дифференциро-
2.1	числение Производная функции. Геометрический и физический смыслы. Правила дифференцирования и производные элементарных функций. Дифференциал функции. Производные и дифференциалы высших по-	ная функции. Геометрический смысл производной. Дифференцирование функций: степенных, тригонометрических, обратных тригонометрических, логарифмических, показательных. Логарифмическое дифференцирование. Обратные функции. Функции, заданные неявно. Нахождение дифференциала функции. Нахождение про-

No	Наименование раздела,	
Π/Π	темы дисциплины	Содержание занятия
3	Интегральное исчисле-	
	ние	
3.1	Первообразная функция и неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования.	Простейшие приемы интегрирования. Основные методы интегрирования: непосредственное интегрирование.
3.2	Первообразная функция и неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования.	Основные методы интегрирования: интегрирование по частям; замена переменной.
3.3	Интегрирование дробнорациональных функций.	Дробно-рациональная функция. Интегрирование дробно- рациональных функций.
3.4	Интегрирование тригонометрических выражений, простейших иррациональностей.	Интегрирование тригонометрических выражений: интегралы вида: $\int \sin ax \sin bx dx$, $\int \cos ax \cos bx dx$, $\int \sin ax \cos bx dx$. Нахождение интегралов с линейной иррациональностью; интегралов с квадратичной иррациональностью.
3.5	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.
3.6	Геометрические приложения определенного интеграла.	Нахождение площадей фигур, длин дуг кривых.
3.7	Геометрические приложения определенного интеграла.	Нахождение объемов тел вращения. Нахождение площадей поверхностей вращения.
	Промежуточная аттестаци	я - экзамен
	Семестр 2	
Соде	ржание лекционного курса	
4	Дифференциальное и	
	интегральное исчисле- ния функций несколь- ких переменных	
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	Частные производные высших порядков. Признак полного дифференциала. Дифференциалы высших порядков.

No	Наименование раздела,	_
п/п	темы дисциплины	Содержание занятия
	порядков. Экстремум	Необходимые и достаточные условия существования экс-
	функции двух переменных.	тремума. Метод наименьших квадратов.
4.3	Двойные интегралы.	Определение двойного интеграла. Свойства двойного ин-
	Криволинейные инте-	теграла. Вычисление двойных интегралов: случай пря-
	гралы.	моугольной области; случай произвольной области.
		Определение криволинейных интегралов, их свойства.
		Вычисление криволинейных интегралов первого и второ-
5	Ряды	го рода.
5.1	Числовые ряды. Функ-	Основные понятия. Основные свойства рядов. Положи-
3.1	циональные ряды.	тельные ряды. Знакочередующиеся ряды. Абсолютная и
	циональные риды.	условная сходимости. Область сходимости функциональ-
		ного ряда. Равномерная сходимость функционального
		ряда. Свойства равномерно сходящихся рядов.
5.2	Степенные ряды.	Степенной ряд и его область сходимости. Свойства сте-
	-	пенных рядов. Разложение функций в степенные ряды.
		Ряд Тейлора. Разложение в степенные ряды основных
		элементарных функций. Приложения степенных рядов к
		приближенным вычислениям.
Соде	гржание практических заня	тий
4	Дифференциальное и	
	интегральное исчисле- ния функций несколь-	
	ких переменных	
4.1	Функции нескольких пе-	Область определения функций двух переменных. Предел,
	ременных. Предел и не-	непрерывность функции двух переменных. Линии и по-
	прерывность функции.	верхности уровня.
4.2	Функции нескольких пе-	Частные производные. Дифференциалы. Приближенные
	ременных. Частные про-изводные. Полный диф-	вычисления. Применения к вычислениям. Дифференци-
	ференциал.	рование сложных функций. Неявно и параметрически за-
12		данные функции.
4.3	Частные производные и дифференциалы высших	Повторное дифференцирование. Замена переменных.
	порядков.	
4.4	Экстремум функции	Экстремумы функций двух переменных. Наибольшие и
	двух переменных.	наименьшие значения. Условные экстремумы.
4.5	Двойные интегралы.	Двойной интеграл. Прямоугольная область. Произволь-
	Криволинейные инте-	ная область. Вычисление криволинейных интегралов по
		ная область. Вычисление криволинейных интегралов по длине. Вычисление криволинейных интегралов по коор-
	Криволинейные интегралы.	ная область. Вычисление криволинейных интегралов по
5	Криволинейные интегралы. Ряды	ная область. Вычисление криволинейных интегралов по длине. Вычисление криволинейных интегралов по координатам.
5 5.1	Криволинейные интегралы.	ная область. Вычисление криволинейных интегралов по длине. Вычисление криволинейных интегралов по коор-

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия	
		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.	
	Промежуточная аттестаци	я - экзамен	
	Семестр 4		
Соде	ржание лекционного курса		
6	Дифференциальные уравнения		
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.	
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.	
Соде	ржание практических заня	тий	
6.1	Дифференциальные уравнения первого порядка, их частные случаи.	Уравнения первого порядка. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения. Линейные уравнения. Уравнения в полных дифференциалах.	
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 аттестаци	я - зачет	

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 рабо-	Сумма	Виды и результаты	Оценка в аттестации	Баллы
та (виды)		учебной работы		
			еместр	
Текущая	60	Лекционные заня-	1 балл - посещение 1 лекционного	5 - 9
учебная рабо-	чебная рабо- тия (конспект) занятия			
та в семестре		(9 занятий)		
(Посещение		Практические заня-	1 балл - посещение 1 практиче-	17 - 36
занятий по		тия (отчет о выпол-	ского занятия	
расписанию и		-	до 3 баллов – посещение 1 занятия	
выполнение		работы) (15 заня-	и существенный вклад на занятии	
заданий)		тий)	в работу всей группы	
		Контрольные рабо-	За одну КР:	
		ты (3 работы)	от 0 до 2 баллов (выполнено ме-	9 - 15
			нее 51% заданий)	
			3 балла (выполнено 51-67% зада-	
			ний)	
			4 балла (выполнено 68 - 84% за-	
			даний)	
			5 баллов (выполнено 85 - 100%	
			заданий)	
Итого по теку	щей раб	оте в семестре (31 ба	лл – пороговое значение)	31 - 60
Промежуточ-	40	Устный опрос	20 баллов (пороговое значение)	20-40
ная аттестация			40 баллов (максимальное значе-	
(экзамен)			ние)	
Итого по пром	1ежуточ і	ной аттестации (экза	мену)	20 - 40
Суммарная от	ценка по	дисциплине: Сумма	баллов текущей и промежуточной а	ттестации
51 – 100 балло				·
Учебная рабо-		Виды и результаты	Оценка в аттестации	Баллы
та (виды)	баллов	учебной работы		
			еместр	T
Текущая	60	Лекционные заня-	1 балл – посещение 1 лекционно-	4 - 8
учебная рабо-		тия (конспект)	го занятия	
та в семестре		(8 занятий)		
(Посещение		Практические заня-	1 балл - посещение 1 практиче-	18 - 37
занятий по		тия (отчет о выпол-	ского занятия	
расписанию и		<u> </u>	2-3 балла – посещение 1 занятия и	
выполнение		работы) (15 заня-	существенный вклад на занятии в	
заданий)		тий)	работу всей группы	

Учебная рабо-	Сумма	Виды и результаты	Оценка в аттестации	Баллы		
та (виды)	баллов	учебной работы				
	1 семестр					
		Контрольные рабо-	За одну КР:			
		ты (3 работы)	от 0 до 2 баллов (выполнено ме-	9 - 15		
			нее 51% заданий)			
			3 балла (выполнено 51-67% зада-			
			ний)			
			4 балла (выполнено 68 - 84% за-			
			даний)			
			5 баллов (выполнено 85 - 100%			
			заданий)			
Итого по теку	щей раб	оте в семестре (31 ба	лл – пороговое значение)	31 – 60		
Промежуточ-	40	Устный опрос	20 балла (пороговое значение)	20-40		
ная аттестация			40 баллов (максимальное значе-			
(экзамен)			ние)			
Итого по пром	Итого по промежуточной аттестации (экзамену) 20 – 40					
Суммарная от	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://biblioonline.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
- 2. Бордовский, Г. А. Физические основы математического моделирования : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / Г. А. Бордовский, А. С. Кондратьев, А. Чоудери. 2-е изд., испр. и доп. Москва : Издатель-

- ство Юрайт, 2019. 319 с. Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. URL: https://biblio-online.ru/bcode/437069. (Глава 2, с. 101 108)
- 3. Палин, В. В. Методы математической физики. Лекционный курс: учебное пособие для академического бакалавриата / В. В. Палин, Е. В. Радкевич. 2-е изд., испр. и доп. Москва: Издательство Юрайт, 2019. 222 с. (Бакалавр. Академический курс).— Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. URL: https://biblio-online.ru/bcode/438305

5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины.

Учебные занятия по дисциплине проводятся в учебных аудиториях КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»:

Математический	216 Аудитория методики математического развития	654027	, Кем	еров-
анализ	и обучения математике Учебная аудитория для	ская об	бласть -	- Куз-
	проведения занятий лекционного типа, семинар-	басс,	г. Нов	вокуз-
	ского (практического) типа, для групповых и ин-	нецк,	пр-кт	Пио-
	дивидуальных консультаций, текущего контроля и	нерски	й,	д.13,
	промежуточной аттестации	пом.1		
	Специализированная (учебная) мебель: доска ме-			
	ловая, кафедра, столы, стулья			
	Оборудование для презентации учебного материа-			
	ла: доска интерактивная, компьютер преподавате-			
	ля с монитором, проектор, акустическая система,			
	экран			
	Используемое программное обеспечение: MS			
	Windows (Microsoft Imagine Premium 3 year по			
	сублицензионному договору № 1212/КМР от			
	12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (сво-			
	бодно распространяемое ПО), антивирусное ПО			
	ESET Endpoint Security, лицензия №EAV-			
	0267348511 до 30.12.2022 г.; Mozilla Firefox (сво-			
	бодно распространяемое ПО), Google Chrome			
	(свободно распространяемое ПО), Opera (свобод-			
	но распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно			
	распространяемое ПО), WinDjView (свободно			
	распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отече-			
	ственное свободно распространяемое ПО).			
	Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС			

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, нформатике, 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: a) $f(x) = lg(x+7) \frac{1}{2}lg(2x-1)$;
- 6) $f(x) = \log_{\frac{x-1}{x+5}} 0.3$.
- 2. Выяснить, является ли заданная функция четной или нечетной или не является ни четной, ни нечетной: а) $y = x^3 2x^5$; б) $y = \frac{3x \cdot tg3x}{x^2 + 4}$.
- 3. Построить графики функций: a) $y = 4 4x^2$; б) $y = 4 \sin x$.
- 4. Изобразить точками на плоскости последовательность, заданную общим членом $a_n = \frac{n+1}{2n}$.
- 5. Вычислить пределы: a) $\lim_{x\to 0} \frac{2x^3 + 3x^2 x}{7x}$; 6) $\lim_{x\to 1} \frac{x^3 1}{x 1}$; в)

$$\lim_{x \to 4} \frac{x^2 - 6x + 8}{x^2 - 5x + 4};$$

$$\Gamma) \lim_{x \to 0} \frac{\sqrt{1 + x + x^2} - 1}{x}; \qquad \text{д}) \lim_{x \to 2} \frac{\sqrt{3 + x + x^2} - \sqrt{9 - 2x + x^2}}{x^2 - 3x + 2}; \qquad \text{e}) \lim_{x \to 0} \frac{tgx - \sin x}{x^3};$$

$$\mathfrak{K})\lim_{x\to\infty}\left(\frac{2x+3}{2x+1}\right)^{x+1}.$$

6. Пользуясь методом замены бесконечно малых эквивалентными, найти пределы:

a)
$$\lim_{x\to 0} \frac{4^x - 10^x}{3^x - 7^x}$$
; 6) $\lim_{x\to 0} \frac{e^{-2x} - 1}{\arcsin x}$.

Контрольная работа № 2

Дифференциальное исчисление

Вариант (образец)

1. Найдите производные функций:

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

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

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: (x,y)

$$z = x\sqrt{y} + \frac{y}{\sqrt[3]{x}}$$
 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

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

- 6. Найти полный дифференциал функции $z = 2y + e^{x^2 y} + 1$.
- 7. Вычислить интегралы: 1) $\int_{0}^{2} dx \int_{0}^{x} 3 dy$; 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)
$$\iint_G x\sqrt{y} \, dxdy, \quad G: 0 \le x \le 1, \quad 0 \le y \le 1; \quad 2$$

$$\iint_G (x+2y) \, dx \, dy, \quad G: \ y = x^2, \ \ y = 0, \ \ x+y-2 = 0$$

Контрольная работа № 5

19

Ряды

Вариант (образец)

1. Выяснить сходимость и найти сумму ряда:

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

2)
$$1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{2^2} + \frac{1}{2^3} + \dots$$
;

3)
$$1 - \frac{1}{3} + \frac{1}{9} - \frac{1}{27} + \dots$$

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

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

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

4)
$$\sum_{n=1}^{\infty} n \cdot \sin \frac{1}{n}$$

5)
$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sin n}{n}$$

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

3. Исследовать на сходимость ряд:

$$1) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n}}$$

$$2) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n \cdot 2^n}$$

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

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

6)
$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{3+2^n}$$
.

4. Исследовать сходимость ряда:

1)
$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{2n-1}$$

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

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

1)
$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{2n-1}$$
; 2) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}n}{n^2+1}$; 3) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{3^n}$; 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) $x^2y' + y = 0$; 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)
$$(1+e^{2x})y^2 \cdot y' = e^x$$
;

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

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

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

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

r_ •	Γ	T
Разделы и темы	Примерные теоретиче-	Примерные практические задачи
	ские вопросы	
	1 сем	естр
1. Функции, пределы,	непрерывность	
1.1 Функция: определение, способы задания. Свойства функций. Элементарные функции и их графики.	1. Понятие функции. Способы задания функции. 2. Элементарные функции и их графиков: целая рациональная	 Найти область определения функции y = 5-√x-2/√5-x Указать интервалы возрастания и убывания и интервалы постоянства функции y = x - x. Найти функцию, обратную данной
	функция; дробнорациональная функция; степенная функция; показательная функция; логарифмическая функция. 3. Понятие обратной функции.	$y = x^2 - 2x$. 4. Построить график функции $y = 5\cos 2x$. 5. Выяснить, для какого интервала изменения x справедливо тождество $arcsinx + arccosx = \frac{\pi}{2}$. 6. Построить график функции
	4. Тригонометрические функции. 5. Обратные тригонометрические функции. 6. Сложная функция.	y = cos2x
1.2 Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие	7. Предел числовой последовательности. 8. Число <i>е</i> . Натураль-	1. Изобразить точками на плоскости последовательность, заданную общим членом: $a_n = \frac{3n+1}{n}$.
величины. Непрерывность функции.	ные логарифмы. 9. Предел функции. 10. Бесконечно малые и	2. Вычислить предел: $\lim_{x\to 3} \frac{x^2 - 5x + 6}{x^2 - 9}$.
	бесконечно большие величины.	3. Вычислить предел: $\lim_{x\to 0} \frac{\sin x}{\sin 2x}$;
	11. Основные теоремы о пределах и их применение.	$\lim_{x \to \infty} \left(\frac{x^2 - 1}{x^2}\right)^{x^4}.$ 4. Вычислить предел $\lim_{x \to 3} \frac{x^2 - 5x + 6}{x^2 - 9}.$
	12. Первый замечательный предел. 13. Непрерывность	$x \to 3$ $x^2 - 9$ 5. Исследовать на непрерывность функцию
	функции. Свойства функций, непрерывных на сегменте.	$f(x) = \begin{cases} x - 1, \text{если } 0 \le x < 3, \\ 3 - x, \text{если } 3 \le x \le 4, \end{cases}$ в точке $x = 3$.
2. Дифференциально		
2.1 Производная	14. Задачи, приводящие	1. Найти производную функции, поль-
функции. Геометрический и физический смыслы. Пра-	к понятию производ- ной: задача о скорости движущейся точки; за-	зуясь определением производной $y = \sqrt{1 + x^2}$. 2. Используя правила и формулы диф-

1.1	1	
вила дифференциро-	дача о наклоне каса-	ференцирования, найти производные
вания и производ-	тельной.	функций $y = \ln(x+1+\sqrt{x^2+2x+3})$.
ные элементарных	15. Определение произ-	3. Найти производную второго поряд-
функций.	водной. Правила диф-	
	ференцирования.	$\kappa a \ y = \sin^2 x.$
	16. Производные эле-	
	ментарных функций:	
	вывод общих правил	
	дифференцирования;	
	производные элемен-	
	тарных функций.	
2.2 Дифференциал	17. Понятие дифферен-	1. Найти дифференциал функции
функции. Производ-	циала. Геометрический	$y = \sin^2 x$.
ные и дифференциа-	смысл дифференциала.	
лы высших поряд-	18. Дифференциал	2. Найти дифференциал сложной
_	сложной функции. Таб-	функции $y = arctgx^2$.
ков. Параметриче-		3. Найти с помощью дифференциала
ское задание функ-	лица дифференциалов.	приближенное значение выражения
ции и её дифферен-	19. Применение диффе-	$\sqrt[5]{1,02}$.
цирование. Свойства	ренциала для прибли-	4. Найти дифференциал третьего по-
дифференцируемых	женных вычислений.	рядка функции $y = x^3 + 3x^2 + 4$.
функций.	20. Производные и	5. Используя правило Лопиталя, найти
	дифференциалы выс-	$= \frac{1}{1} \sin 3x$
	ших порядков.	предел функции $\lim_{x \to \pi} \frac{\sin 3x}{tg5x}$.
	21. Параметрическое	
	задание функции и её	
	дифференцирование.	
	22. Теорема Ферма.	
	Теорема Ролля. Теоре-	
	ма Лагранжа.	
	23. Правило Лопиталя.	
2.3 Возрастание и	24. Возрастание и убы-	1. Исследовать на экстремум функцию
убывание функций.	вание функций. Макси-	$x = \frac{x}{x}$
Максимумы и ми-	мумы и минимумы	\ \tau_{-1}
нимумы. Асимпто-	функций.	2. Найти наибольшее и наименьшее
ты. Построение гра-	25. Наибольшее и	значения функции $y = x^4 - 8x^2 + 3$ на
фиков функций.	наименьшее значения	отрезке [-2; 2].
1 10		3. Исследовать функцию и построить
Формула Тейлора.	функции.	график $y = 2x^3 - 12x^2 + 18x$.
	26. Исследование	4. Разложить многочлен
	функций на экстремум	$x^4 - 5x^3 + x^2 - 3x + 4$ по степеням
	с помощью второй про-	двучлена $x-4$.
	изводной. Выпуклость	_
	и вогнутость графика	
	функции. Точки пере-	
	гиба. Асимптоты. По-	
	строение графиков	
	функции.	
	27. Формула Тейлора с	
	остаточным членом в	
	форме Лагранжа. При-	
	менение формулы Тей-	
	лора к элементарным	
	функциям. Приближен-	

	ные формулы.	
3. Интегральное исч		
3.1 Первообразная	28. Понятие первооб-	1. Вычислить интеграл $\int (2+5x)^9 dx$.
функция и неопре-	разной функции и не-	•
деленный интеграл.	определенного инте-	2. Вычислить интеграл $\int x \cos x dx$.
Основные методы	грала.	•
интегрирования.	29. Свойства неопреде-	
1 1	ленного интеграла.	
	30. Основные методы	
	интегрирования: непо-	
	средственное интегри-	
	рование; замена пере-	
	менной (метод подста-	
	новки); интегрирование	
	по частям.	
3.2 Интегрирование	31. Интегрирование	1. Вычислить интеграл $\int \frac{2x-1}{2x+3} dx$.
дробно-	дробно-рациональных	2,,
рациональных	функций: выделение	2. Вычислить интеграл
функций, тригоно-	правильной рациональ-	$\int \sin 2x \cos 2x dx.$
метрических выра-	ной дроби; интегриро-	3. Вычислить интеграл $\int \sqrt{3-7x} dx$.
жений, простейших	вание простейших ра-	
иррациональностей.	циональных дробей;	
	разложение правильной	
	рациональной дроби на	
	простейшие; метод не-	
	определенных коэффи-	
	циентов; интегрирова-	
	ние правильных рацио-	
	нальных дробей.	
	32. Интегрирование	
	тригонометрических	
	выражений.	
	33. Интегрирование	
	простейших иррацио-	
	нальностей.	
3.3 Определенный	34. Задачи, приводящие	π • • • • • • • • • • • • • • • • • • •
интеграл, его свой-	к понятию определен-	1. Вычислить интеграл $\int \sin x dx$
ства. Приближенное	ного интеграла: задача	0
вычисление опреде-	о пройденном пути; за-	2 Province viscours $\int_{0}^{2} \left(u^{2} + 1 \right) du$
ленного интеграла.	дача о площади криво-	2. Вычислить интеграл $\int_{1}^{2} \left(x^{2} + \frac{1}{x^{4}}\right) dx$
	линейной трапеции.	3. Найти площадь фигуры, ограничен-
	35. Понятие определен-	ной линиями:
	ного интеграла. Основ-	$y = x^2, y = 1.$
	ные свойства опреде-	
	ленного интеграла.	4. Вычислить интеграл $\int_0^{+\infty} \frac{dx}{x^2+9}$.
	Формула Ньютона-	
	Лейбница.	
	36. Определенный ин-	
	теграл с переменным	
	верхним пределом.	
	Теорема о среднем.	
	37. Приближенное вы-	

	числение определенно-	
	го интеграла.	
3.4 Виды несоб-	38. Интегралы с беско-	1. Вычислить несобственный интеграл
ственных интегра-	нечными пределами.	(или установить его расходимость)
лов, их сходимость.	39. Интегралы от не-	$+\infty$
	ограниченных функций.	$\int \frac{dx}{x^4}.$
		ĺ
		2. Вычислить несобственный интеграл
		(или установить его расходимость)
		$\int_{\Gamma}^{2} dx$
		$\int \frac{dx}{x^2 - 4x + 3}$
		0
3.5 Геометрические	40. Вычисление площа-	1. Вычислить площадь фигуры, огра-
приложения опреде-	дей плоских фигур.	ниченной линиями, уравнения кото-
ленного интеграла.	41. Вычисление площа-	рых $y^2 = 2x + 1$ и $x - y - 1 = 0$.
	ди в полярных коорди-	2. Найти длину дуги линии $y = \frac{1}{2}$
	натах. 42 Вуууулганган и	lnx (от $x_1 = \sqrt{3}$ до $x_2 = \sqrt{8}$).
	42. Вычисление длины дуги и площади по-	3. Вычислить объем тела, ограничен-
	верхности вращения.	ного поверхностью, образованной
	43. Вычисление объема.	вращением параболы $y^2 = 4x$ вокруг
	13. BB mesiemie cobeina.	своей оси (параболоид вращения), и
		плоскостью, перпендикулярной к его оси и отстоящей от вершины параболы
		на расстояние, равное единице.
		4. Найти площадь поверхности, обра-
		зованной вращением параболы $y^2 =$
		4ax вокруг оси абсцисс от вершины до
		точки с абсциссой $x = 3a$.
	2 семест	
4. Дифференциально		ния функций нескольких переменных
4.1 Функции не-	1. Определение функ-	1. Найти область определения функ-
CVOILVIV HEDEMEII-	HILL HACKOTH KILV HADA	1 1

- 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. 4. Полный дифференциал функции. Применение дифференциала функции к приближенным вычислениям. 5. Производные и диф-

- 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 $\frac{dz}{dt}$:

$$z = x \sin y$$
, $x = 1 + 3t$, $y = \sqrt{1 + t^2}$.

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.

	ференциал сложной	
	функции.	
4.2 Частные произ-	6. Частные производ-	1. Найти частные производные перво-
водные и дифферен-	ные высших порядков.	го порядка $z = x^2 y + (2x - 3y)^2$.
циалы высших по-	7. Дифференциалы	
рядков. Экстремум	высших порядков.	2. Дана функция $z = \sqrt{x} \sin \frac{y}{x}$. Дока-
функции двух пере-	8. Необходимые и до-	$\partial z \partial z z$
менных.	статочные условия существования экстрему-	зать, что $x \frac{\partial z}{\partial x} + y \frac{\partial z}{\partial y} = \frac{z}{2}$.
	Ma.	3. Найти частные производные второго
	9. Метод наименьших	$ порядка z = ln(x + e^{xy}). $
	квадратов.	4. Показать, что $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 z}{\partial y^2} = 0$ для
		ϕ ункции $z = e^x \cos y$.
		5. Исследовать на экстремум функцию
		$u = 2x^2 + 6xy + 5y^2 - x + 4y - 5$
4.3 Двойные инте-	10. Определение двой-	1. Вычислить двойной интеграл по
гралы. Криволиней-	ного интеграла. Свой-	указанному прямоугольнику
ные интегралы.	ства двойного интегра-	$\iint (x^2 + y)dxdy, 1 \le x \le 2, 0 \le y \le 1.$
	ла.	G
	11. Вычисление двойных интегралов: слу-	2. Вычислить интеграл $\int_{0}^{2} dx \int_{0}^{x^{2}} (2x - y) dy$.
	чай прямоугольной об-	2. Bis The first past $\int dx \int (2x - y)dy$.
	ласти; случай произ-	3. Найдите прямоугольный параллеле-
	вольной области.	пипед наибольшего объема при данной
	12. Определение криво-	сумме 12а всех его рёбер.
	линейных интегралов,	
	их свойства. Вычисле-	
	ние криволинейных интегралов первого и вто-	
	рого рода.	
5. Ряды		
5.1 Числовые ряды.	13. Основные понятия.	1. Проверить, выполняется ли необхо-
Функциональные	Основные свойства ря-	$\sum_{n=0}^{\infty} n$
ряды.	дов. Положительные	димое условие сходимости $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{n^2 + 1}$.
	ряды. 14. Знакочередующиеся	2. Выяснить сходимость и найти сум-
	ряды. Абсолютная и	му ряда:
	условная сходимости.	$ 1+q+q^2+q^3+, q <1.$
	15. Область сходимости	3. Исследовать сходимость ряда:
	функционального ряда.	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{2n-1}.$
	16. Равномерная сходимость функционального	$\sum_{n=1}^{\infty} 2n-1$
	ряда. Свойства равно-	
	мерно сходящихся ря-	
	дов.	
5.2 Степенные ряды.	17. Степенной ряд и его	1. Исследовать ряд на равномерную
	область сходимости.	сходимость $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sin^n nx}{n^2}$.
	Свойства степенных	2. Найти область сходимости ряда
	рядов.	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^3 x^n}{n+1}.$
	18. Разложение функ-	$\Delta n=1 \frac{1}{n+1}$

	ций в степенные ряды. Ряд Тейлора. 19. Разложение в степенные ряды основных элементарных функций.	3. Разложить в ряд по степеням x функцию $\sin x^2$.
6. Дифференциальны		
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 $x^2y'+y^2=0$, $y=1$ npu $x=-1$. 2. Решить дифференциальное уравнение $x^2y'+y=0$. 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: $y = C_1e^{-x} + C_2e^{2x}$ 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. 28. Метод вариации произвольных постоянных.	 Ускорение прямолинейного движения пропорционально квадрату времени. Найдите зависимость между s u t, если при t = 0, v = 0, s = 1 и при t = 1 s = 2. Дана струна, закрепленная на концах x = 0, x = 1. Пусть в начальный момент форма струны имеет вид ломаной. Найдите форму струны для любого момента времени t, если начальные скорости отсутствуют. Проверить, является ли функция u = x² + 2xy - y² гармонической.

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