

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Карачаево-Черкесский государственный университет имени У.Д. Алиева"

Физико-математический факультет

Кафедра Математического анализа



Р.А. Бостанов

2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математический анализ

Направление 44.03.05 – «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)»

Направленность (профиль): «Физика и математика»

Квалификация бакалавр

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2022
(по учебному плану)

Карачаевск - 2023

Программу составил(а):

доцент кафедры "Математический анализ" к.ф.-м.н. Бостанова Ф.А.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.02.2018, № 125, образовательной программой высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки); локальными актами КЧГУ.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры:
математического анализа на 2023-2024 уч. год
Протокол № 10 от 30 июня 2023 г. г.

Зав. кафедрой _____



Содержание

1. Наименование дисциплины (модуля): Математический анализ	4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.....	4
3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	6
5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	7
5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)	7
5.2. Виды занятий и их содержание	
5.3. Тематика и краткое содержание лабораторных занятий	
5.4. Примерная тематика курсовых работ	
5.5. Самостоятельная работа и контроль успеваемости	
6. Образовательные технологии	
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	
7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	
7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	
7.2.1. Комплект заданий для контрольных работ	
7.2.2. Комплект тестовых заданий	
7.2.3. Примерные вопросы к экзамену	
7.3. Бально-рейтинговая система оценки знаний бакалавров	
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	
10. Требования к условиям реализации рабочей программы дисциплины (модуля)	
10.1. Общесистемные требования	
10.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины	
10.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения	

10.4.	Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы
11.	Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
12.	Лист регистрации изменений

1. Наименование дисциплины (модуля): Математический анализ

Цели освоения дисциплины:

- освоение основных разделов математики, необходимых для понимания роли математики в профессиональной деятельности;
- освоения основных методов математического анализа, применяемых в решении профессиональных задач и научно-исследовательской деятельности.

Для достижения цели ставятся задачи:

- получить представление о роли математики в профессиональной деятельности;
- изучить необходимый понятийный аппарат дисциплины;
- сформировать умения доказывать теоремы математического анализа;
- сформировать умения решать типовые задачи основных разделов математического анализа, в том числе с использованием прикладных математических пакетов;
- получить необходимые знания из области математического анализа для дальнейшего самостоятельного освоения научно-технической информации.

Цели и задачи дисциплины определены в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 – «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)»

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Данная дисциплина (модуль) относится к блоку Б1 «Дисциплины (модуля)» Б1.О «Обязательная часть» учебного плана (Индекс: Б1.О.07.03), изучается на 1 -2 курсе в 1-3м семестрах.

МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО	
Индекс	Б1.О.07.03
Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
Учебная дисциплина «Математический» является обязательной, знакомит студентов с самыми общими представлениями о профессии и опирается на входные знания, полученные в общеобразовательной школе.	
Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
Для освоения дисциплины «Математический анализ», студент должен иметь базовую подготовку по элементарной математике в объеме программы средней школы. Дисциплина «Математический анализ» является базовой для успешного освоения дисциплины (модуля) "Дифференциальные уравнения", «Общая и экспериментальная физика физики», «Теория вероятностей и математическая статистика». Изучение дисциплины необходимо для успешного освоения дисциплин профессионального цикла и практик, формирующих компетенции ПК-1, ОПК-8.	

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

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

<i>Код компетенции</i>	<i>Содержание компетенции в соответствии с ФГОС ВО/ ПООП/ ОП ВО</i>	<i>Индикаторы достижения компетенций</i>	<i>Декомпозиция компетенций (результаты обучения) в соответствии с установленными индикаторами</i>
ОПК-8:	Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний.	<p>ОПК-8.1. Применяет методы анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний. в том числе в предметной области</p> <p>ОПК-8.2. Проектирует и осуществляет учебно-воспитательный процесс с опорой на знания в предметной области. Психолого-педагогические знания и научно-обоснованные закономерности организации образовательного процесса.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методологию практической педагогической деятельности; - методики и технологии формирования образовательной среды школы в целях достижения личностных, предметных и межпредметных результатов обучения средствами; – принципы организации образовательной среды и разработки развивающих образовательных программ; - особенностей оценки и определения эффективности процесса обучения, в т.ч. в условиях инклюзивного образования; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – проводить диагностические мероприятия психолого-педагогической направленности; - моделировать педагогические ситуации; – проектировать педагогическое взаимодействие; – обосновывать необходимость включения различных компонентов социокультурной среды в образовательный процесс; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками анализа форм активного психолого-педагогического взаимодействия; – методами определения содержания и структурно-организационных форм осуществления профессиональной деятельности педагогов в образовательных

			учреждениях, в т.ч. при реализации программ инклюзивного образования; – навыками использования образовательного потенциала социокультурной среды в учебной и внеурочной деятельности.
ПК-1.	Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	<p>ПК-1.1 Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета)</p> <p>ПК-1.2 Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО</p> <p>ПК-1.3 Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения. В том числе информационные</p>	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы и методы поиска, анализа и синтеза информации. - принципы и методы системного подхода к изучению математических понятий. <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать различные формы учебных занятий; - грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки; - <i>Владеть:</i> - практическими навыками поиска, анализа и синтеза информации; - практическими навыками выбора оптимальных способов решения задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины (модуля) составляет **11 ЗЕТ, 396** академических часов.

Объём дисциплины	Всего часов
	для очной формы обучения
Общая трудоемкость дисциплины	396
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) *	172
Аудиторная работа (всего):	172
в том числе:	

лекции	88
семинары, практические занятия	104
практикумы	Не предусмотрено
лабораторные работы	Не предусмотрено
Внеаудиторная работа:	-
курсовые работы	-
консультация перед экзаменом	-
Внеаудиторная работа также включает индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, групповые, индивидуальные консультации и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем), творческую работу (эссе), рефераты, контрольные работы и др.	
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	170
Контроль самостоятельной работы	54
Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / экзамен)	зачет 3 сем., экзамен 1, 2, 3 сем

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

ДЛЯ ОЧНОЙ ФОРМЫ

№ п/п	Раздел, тема дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)						
			всего	Аудиторные уч. занятия			Сам. работа	Планируемые результаты обучения	Формы текущего контроля
				Лек	Пр	Лаб			
	Раздел 1. Введение в анализ	60	16	16		28			
1	Тема: Элементы теории множеств. Действительные числа /лекц./	2	2				ПК-1	Вопросы и задания по теме лекции	
2	Тема: Действительные числа. Числовая ось. Интервал. Абсолютная величина /сам./	4				4	ПК-1	Вопросы и задания по теме самостоятельной работы, сообщение	
3	Тема: Числовая последовательность и ее предел /лекц./	2	2				ПК-1	Вопросы и задания по теме лекции	
4	Тема: Предел последовательности /практ./	2		2			ПК-1	Задания по теме практического занятия, типовые расчеты	
5	Тема: Функции одной	2	2				ПК-1	Вопросы и	

	переменной /лекц./							задания по теме лекции
6	Тема: Способы задания функции. Основные элементарные функции. Суперпозиция функций /сам./	6				6	ПК-1	Вопросы и задания по теме самостоятельной работы, сообщение
7	Тема: Элементы поведения функций. Графическое изучение функций /сам./	4				4	ПК-1	Вопросы и задания по теме самостоятельной работы, сообщение
8	Тема: Предел функции. Методы вычисления пределов функций /практ./	2		2			ПК-1	Задания по теме практического занятия, типовые расчеты
9	Тема: Бесконечно большие и бесконечно малые величины. их взаимосвязь. Неопределенности. их виды. Эквивалентность бесконечно малых функций /сам./	6				6	ПК-1	Вопросы и задания по теме самостоятельной работы, сообщение
10	Тема: Предел функции одной переменной /лекц./	2	2				ПК-1	Вопросы и задания по теме лекции
11	Тема: Признаки существования предела. Правила предельного перехода /сам./	4				4	ПК-1	Вопросы и задания по теме самостоятельной работы, сообщение
12	Тема: Предел функции (раскрытие неопределенностей) /практ./	2		2			ПК-1	Задания по теме практического занятия, типовые расчеты
13	Тема: Бесконечно малые и бесконечно большие функции /лекц./	2	2				ПК-1	Вопросы и задания по теме лекции
14	Тема: Раскрытие неопределенностей вида (беск. минус беск.) /практ./	2		2			ПК-1	
15	Тема: Действия над непрерывными функциями. Непрерывность элементарных функций. Свойства непрерывных функций /сам./	4				4	ПК-1	Вопросы и задания по теме самостоятельной работы, сообщение
16	Тема: Замечательные пределы /лекц./	2	2				ПК-1	Вопросы и задания по теме лекции
17	Тема: Первый замечательный предел /практ./	2		2			ПК-1	
18	Тема: Второй замечательный предел /практ./	2		2			ПК-1	
19	Тема: Непрерывность функций /лекц./	2	2				ПК-1	Вопросы и задания по теме лекции
20	Тема: Односторонняя непрерывность. Классификация	2	2				ПК-1	Вопросы и задания по теме

	точек разрыва /лекц./							лекции
21	Тема: Непрерывность функции. Точки разрыва /практ./	2		2			ПК-1	
22	Тема: Предел и непрерывность функции. Точки разрыва (контрольная работа) /практ./	2		2			ПК-1	
	Раздел 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	80	20	16		44		
23	Тема: Определение производной функции, ее геометрический смысл /лекц./	2	2				ПК-1	Вопросы и задания по теме лекции
24	Тема: Производная функции. Правила дифференцирования /практ./	2		2			ПК-1	Задания по теме практического занятия, типовые расчеты
25	Тема: Некоторые задачи физики. Скорость изменения функции./сам./	8				8	ПК-1	Вопросы и задания по теме самостоятельной работы, сообщение
26	Тема: Производная обратной функции. Непрерывность функции, имеющей производную /лекц./	2	2				ПК-1	Вопросы и задания по теме лекции
27	Тема: Производные обратной функции и функций, заданных параметрически./практ./	2		2			ПК-1	
28	Тема: Односторонние и бесконечные производные. Производные функций, заданных параметрически и неявно /лекц./	2	2				ПК-1	Вопросы и задания по теме лекции
29	Тема: Производная неявной функции. Логарифмическое дифференцирование /практ./	2		2			ПК-1	Задания по теме практического занятия, типовые расчеты
30	Тема: Геометрические задачи. Касательная и нормаль к линии /сам./	8				8	ПК-1	Вопросы и задания по теме самостоятельной работы, сообщение
31	Тема: Графическое дифференцирование. Геометрический смысл производной в системе полярных координат /сам./	10				10	ПК-1	Вопросы и задания по теме самостоятельной работы, сообщение
32	Тема: Дифференцируемость функций. Дифференциал. /лекц./	2	2				ПК-1	Вопросы и задания по теме лекции
33	Тема: Дифференциал функции. /практ./	2		2			ПК-1	Задания по теме практического занятия, типовые расчеты

34	Тема: Производные и дифференциалы высших порядков. /лекц./	2	2				ПК-1	Вопросы и задания по теме лекции
35	Тема: Производные и дифференциалы высших порядков /практ./	2		2			ПК-1	
26	Тема: Основные теоремы дифференциального исчисления. /лекц./	2	2				ПК-1	Вопросы и задания по теме лекции
37	Тема: Правило Лопиталя /практ./	2		2			ПК-1	Задания по теме практического занятия, типовые расчеты
38	Тема: Формула Тейлора. /лекц./	2	2				ПК-1	Вопросы и задания по теме лекции
39	Тема: Производные и дифференциалы высших порядков /сам./	8				8	ПК-1	Вопросы и задания по теме самостоятельной работы, сообщение
40	Тема: Монотонные функции. Экстремумы функции /лекц./	2	2				ПК-1	Вопросы и задания по теме лекции
41	Тема: Выпуклость графика функции. Точки перегиба. /лекц./	2	2				ПК-1	Вопросы и задания по теме лекции
42	Тема: Асимптоты графика функции. Схема исследования функций и построения графиков.. /лекц./	2	2				ПК-1	Вопросы и задания по теме лекции
43	Тема: Исследование функций и построение их графиков /практ./	2		2			ПК-1	Задания по теме практического занятия, типовые расчеты
44	Тема: Примеры исследования функций и построения графиков. /практ./	2		2			ПК-1	Задания по теме практического занятия, типовые расчеты
45	Тема: Теоремы Ролля, Лагранжа и Коши. /сам./	10				10	ПК-1	Вопросы и задания по теме самостоятельной работы, сообщение
	Раздел 3. Интегральное исчисление функции одной переменной	98	16	28		54		
46	Тема: Неопределённый интеграл. /лекц./	2	2				ПК-1	Вопросы и задания по теме лекции
47	Тема: Неопределённый интеграл. Первообразная функция. /практ./	2		2			ПК-1	Задания по теме практического занятия, типовые расчеты

48	Тема: Таблица основных интегралов. /сам./	2				2	ПК-1	Вопросы и задания по теме самостоятельной работы, сообщение
49	Тема: Интегралы, содержащие квадратный трёхчлен . Интегрирование рациональных функций /лекц./	2	2				ПК-1	Вопросы и задания по теме лекции
50	Тема: Замена переменной в неопределённом интеграле (интегрирование подстановкой). /практ./	2		2			ПК-1	Задания по теме практического занятия, типовые расчеты
51	Тема: Интегрирование по частям в неопределённом интеграле. /практ./	2		2			ПК-1	Задания по теме практического занятия, типовые расчеты
52	Тема: Разложение правильных дробей на простые. Выделение рациональной части интеграла. /сам./	10				10	ПК-1	Вопросы и задания по теме самостоятельной работы, сообщение
53	Тема: Интегрирование тригонометрических функций и интегрирование некоторых алгебраических иррациональностей. /лекц./	2	2				ПК-1	Вопросы и задания по теме лекции
54	Тема: Интегралы, содержащие квадратный трёхчлен /практ./	2		2			ПК-1	Задания по теме практического занятия, типовые расчеты
55	Тема: Интегрирование рациональных функций. /практ./	2		2			ПК-1	Задания по теме практического занятия, типовые расчеты
56	Тема: Интегрирование тригонометрических функций. /практ./	2		2			ПК-1	Задания по теме практического занятия, типовые расчеты
57	Тема: Интегрирование биномиальных дифференциалов. /сам./	10				10	ПК-1	Вопросы и задания по теме самостоятельной работы, сообщение
58	Тема: Определённый интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. /лекц./	2	2				ПК-1	Вопросы и задания по теме лекции
59	Тема: Непосредственное вычисление определённого интеграла /практ./	2		2			ПК-1	Задания по теме практического занятия, типовые расчеты
60	Тема: Подстановка Эйлера. Геометрическая трактовка эйлеровых подстановок. /сам./	10				8	ПК-1	Вопросы и задания по теме самостоятельной работы, сообщение
61	Тема: Вычисление определённого интеграла. /лекц./	2	2				ПК-1	Вопросы и задания по теме лекции

62	Тема: Интегрирование по частям в определенном интеграле <i>/практ./</i>	2		2			ПК-1	Задания по теме практического занятия, типовые расчеты
63	Тема: Интегрирование по частям в определенном интеграле (продолжение) <i>/практ./</i>	2		2			ПК-1	Задания по теме практического занятия, типовые расчеты
64	Тема: Интегрирование методом замены переменной в определенном интеграле <i>/практ./</i>	2		2			ПК-1	Задания по теме практического занятия, типовые расчеты
65	Тема: Интегрирование методом замены переменной в определенном интеграле (продолжение) <i>/практ./</i>	2		2			ПК-1	Задания по теме практического занятия, типовые расчеты
66	Тема: Приложения определенного интеграла <i>/лекц./</i>	2	2				ПК-1	Вопросы и задания по теме лекции
67	Тема: Задачи о площади. Суммы Дарбу. Условия существования интеграла. Классы интегрируемых функций. Свойства интегрируемых функций. <i>/сам./</i>	10				10	ПК-1	Вопросы и задания по теме самостоятельной работы, сообщение
68	Тема: Приложения определенного интеграла. Вычисление площадей и объемов <i>/лекц./</i>	2	2				ПК-1	Вопросы и задания по теме лекции
69	Площадь криволинейной трапеции <i>/практ./</i>	2		2			ПК-1	Задания по теме практического занятия, типовые расчеты
70	Тема: Длина дуги кривой <i>/практ./</i>	2		2			ПК-1	Задания по теме практического занятия, типовые расчеты
71	Тема: Свойства определенных интегралов. Определенный интеграл как функция верхнего предела. Теорема о среднем значении. <i>/сам./</i>	8				8	ПК-1	Вопросы и задания по теме самостоятельной работы, сообщение
72	Тема: Приложения определенного интеграла. Вычисление площади поверхности <i>/практ./</i>	2		2			ПК-1	Задания по теме практического занятия, типовые расчеты

73	Тема: Несобственные интегралы. /лекц./	2	2				ПК-1	Вопросы и задания по теме лекции
74	Тема: Вычисление механических и физических величин с помощью определенного интеграла. /сам./	10				6	ПК-1	Вопросы и задания по теме самостоятельной работы, сообщение
	Раздел 4. Ряды	72	24	16		32		
75	Тема: Числовые ряды. /лекц./	2	2				ПК-1	Вопросы и задания по теме лекции
76	Тема: Числовые ряды, сумма ряда, сходимость /практ./	2		2			ПК-1	Задания по теме практического занятия, типовые расчеты
77	Тема: Основные теоремы о рядах. Условие сходимости положительного ряда. Гармонический ряд. /сам./	10				6	ПК-1	Вопросы и задания по теме самостоятельной работы, сообщение
78	Тема: Теоремы сравнения положительных рядов. /лекц./	2	2				ПК-1	Задания по теме Вопросы и задания по теме лекции
79	Тема: Остаток ряда. Свойства. Действия с рядами /сам./	8				8	ПК-1	Вопросы и задания по теме самостоятельной работы, сообщение
80	Тема: Признак сравнения числовых рядов /практ./	2		2			ПК-1	Задания по теме практического занятия, типовые расчеты
81	Тема: Признаки Раабе, Куммера, Гаусса, Ермакова для положительных рядов. /сам./	8				4	ПК-1	Вопросы и задания по теме самостоятельной работы, сообщение
82	Тема: Признак Даламбера сходимости числового ряда /лекц./	2	2				ПК-1	Вопросы и задания по теме лекции
83	Тема: Числовые ряды. Признаки Даламбера /практ./	2		2			ПК-1	Задания по теме практического занятия, типовые расчеты
84	Тема: Признаки Коши сходимости числового ряда /лекц./	2	2				ПК-1	Вопросы и задания по теме лекции
85	Тема: Радиальный признак Коши. Неравенства Гельдера и Минковского для конечных и бесконечных сумм /сам./	10				6	ПК-1	Вопросы и задания по теме самостоятельной работы, сообщение

86	Тема: Числовые ряды. Признаки Коши. / <i>практ.</i> /	2		2			ПК-1	Задания по теме практического занятия, типовые расчеты
87	Тема: Знакопеременные ряды / <i>лекц.</i> /	2	2				ПК-1	Вопросы и задания по теме лекции
88	Тема: Знакопеременные и знакочередующиеся ряды. / <i>практ.</i> /	2		2			ПК-1	Задания по теме практического занятия, типовые расчеты
89	Тема: Функциональные ряды. Равномерная сходимость / <i>лекц.</i> /	2	2				ПК-1	Вопросы и задания по теме лекции
90	Тема: Сочетательное свойство сходящихся рядов. Переместительное свойство абсолютно сходящихся рядов. / <i>сам.</i> /	8				4	ПК-1	Вопросы и задания по теме самостоятельной работы, сообщение
91	Тема: Степенные ряды. Теорема Абеля . / <i>лекц.</i> /	2	2				ПК-1	Вопросы и задания по теме лекции
92	Тема: Степенные ряды. / <i>практ.</i> /	2		2			ПК-1	Задания по теме практического занятия, типовые расчеты
93	Тема: Почленное интегрирование и дифференцирование степенного ряда. / <i>лекц.</i> /	2	2				ПК-1	Вопросы и задания по теме лекции
94	Тема: Почленное интегрирование и дифференцирование степенного ряда. / <i>практ.</i> /	2		2			ПК-1	Задания по теме практического занятия, типовые расчеты
95	Тема: Ряд Тейлора / <i>лекц.</i> /	2	2				ПК-1	Вопросы и задания по теме лекции
96	Тема: Ряд Тейлора. / <i>практ.</i> /	2		2			ПК-1	Задания по теме практического занятия, типовые расчеты
97	Тема: Ряды Фурье. Коэффициенты ряда Фурье чётных и нечётных функций / <i>лекц.</i> /	2	2				ПК-1	Вопросы и задания по теме лекции
98	Тема: Ряды Фурье. Разложение функций, заданных на полупериоде.	2	2				ПК-1	Вопросы и задания по теме лекции

	<i>/лекц./</i>							
99	Тема: Ряды с комплексными членами <i>/лекц./</i>	2	2				ПК-1	Вопросы и задания по теме лекции
100	Тема: Разложение в ряд показательной, основных тригонометрических функций и др. Логарифмический ряд. <i>/сам./</i>	8				4	ПК-1	Вопросы и задания по теме самостоятельной работы, сообщение
	Раздел 5. Функции многих переменных	32	12	8		12		
101	Тема: Функции многих переменных <i>/лекц./</i>	2	2				ПК-1	Вопросы и задания по теме лекции
102	Тема: Функция многих переменных и ее предел <i>/практ./</i>	2		2			ПК-1	Задания по теме практического занятия, типовые расчеты
103	Тема: Дифференциальное исчисление функции многих переменных <i>/лекц./</i>	2	2				ПК-1	Вопросы и задания по теме лекции
104	Тема: Дифференциальное исчисление функции многих переменных <i>/практ./</i>	2		2			ПК-1	Задания по теме практического занятия, типовые расчеты
105	Тема: Производная по направлению. Локальный экстремум функции двух переменных <i>/лекц./</i>	2	2				ПК-1	Вопросы и задания по теме лекции
105	Тема: Экстремумы функций двух переменных. Необходимое и достаточное условия. Условный экстремум. <i>/сам./</i>	10				6	ПК-1	Вопросы и задания по теме самостоятельной работы, сообщение
107	Тема: Кратные, криволинейные, поверхностные интегралы. <i>/лекц./</i>	2	2				ПК-1	Вопросы и задания по теме лекции
108	Тема: Двойной интеграл и его приложения <i>/практ./</i>	2		2			ПК-1	Задания по теме практического занятия, типовые расчеты
109	Тема: Полярные, цилиндрические, сферические координаты. <i>/сам./</i>	10				6	ПК-1	Вопросы и задания по теме самостоятельной работы, сообщение
110	Тема: Тройной интеграл. <i>/лекц./</i>	2	2				ПК-1	Вопросы и задания по теме лекции
111	Тема: Криволинейные интегралы. <i>/лекц./</i>	2	2				ПК-1	Вопросы и задания по теме лекции

112	Тема: Криволинейные интегралы / <i>практ.</i> /	2		2			ПК-1	Задания по теме практического занятия, типовые расчеты
	Контроль					54		
	Всего	396	88	84		224		

5.2. Тематика и краткое содержание лабораторных занятий

Учебным планом не предусмотрены

5.3. Примерная тематика курсовых работ

Учебным планом не предусмотрены

6. Образовательные технологии

При проведении учебных занятий по дисциплине используются традиционные и инновационные, в том числе информационные образовательные технологии, включая при необходимости применение активных и интерактивных методов обучения.

Традиционные образовательные технологии реализуются, преимущественно, в процессе лекционных и практических (семинарских) занятий. Инновационные образовательные технологии используются в процессе аудиторных занятий и самостоятельной работы студентов в виде применения активных и интерактивных методов обучения.

Информационные образовательные технологии реализуются в процессе использования электронно-библиотечных систем, электронных образовательных ресурсов и элементов электронного обучения в электронной информационно-образовательной среде для активизации учебного процесса и самостоятельной работы студентов.

Развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств при проведении учебных занятий.

Практические (семинарские) занятия относятся к интерактивным методам обучения и обладают значительными преимуществами по сравнению с традиционными методами обучения, главным недостатком которых является известная изначальная пассивность субъекта и объекта обучения.

Практические занятия могут проводиться в форме групповой дискуссии, «мозговой атаки», разборка кейсов, решения практических задач и др. Прежде, чем дать группе информацию, важно подготовить участников, активизировать их ментальные процессы, включить их внимание, развивать кооперацию и сотрудничество при принятии решений.

Методические рекомендации по проведению различных видов практических (семинарских) занятий.

1. Обсуждение в группах

Групповое обсуждение какого-либо вопроса направлено на нахождение истины или достижение лучшего взаимопонимания, Групповые обсуждения способствуют лучшему усвоению изучаемого материала.

На первом этапе группового обсуждения перед обучающимися ставится проблема, выделяется определенное время, в течение которого обучающиеся должны подготовить аргументированный развернутый ответ.

Преподаватель может устанавливать определенные правила проведения группового обсуждения:

- задавать определенные рамки обсуждения (например, указать не менее 5... 10 ошибок);

- ввести алгоритм выработки общего мнения (решения);

- назначить модератора (ведущего), руководящего ходом группового обсуждения.

На втором этапе группового обсуждения вырабатывается групповое решение совместно с преподавателем (арбитром).

Разновидностью группового обсуждения является круглый стол, который проводится с целью поделиться проблемами, собственным видением вопроса, познакомиться с опытом, достижениями.

2. Публичная презентация проекта

Презентация – самый эффективный способ донесения важной информации как в разговоре «один на один», так и при публичных выступлениях. Слайд-презентации с использованием мультимедийного оборудования позволяют эффективно и наглядно представить содержание изучаемого материала, выделить и проиллюстрировать сообщение, которое несет поучительную информацию, показать ее ключевые содержательные пункты. Использование интерактивных элементов позволяет усилить эффективность публичных выступлений.

3. Дискуссия

Как интерактивный метод обучения означает исследование или разбор. Образовательной дискуссией называется целенаправленное, коллективное обсуждение конкретной проблемы (ситуации), сопровождающейся обменом идеями, опытом, суждениями, мнениями в составе группы обучающихся.

Как правило, дискуссия обычно проходит три стадии: ориентация, оценка и консолидация. Последовательное рассмотрение каждой стадии позволяет выделить следующие их особенности.

Стадия ориентации предполагает адаптацию участников дискуссии к самой проблеме, друг другу, что позволяет сформулировать проблему, цели дискуссии; установить правила, регламент дискуссии.

В стадии оценки происходит выступление участников дискуссии, их ответы на возникающие вопросы, сбор максимального объема идей (знаний), предложений, пресечение преподавателем (арбитром) личных амбиций отклонений от темы дискуссии.

Стадия консолидации заключается в анализе результатов дискуссии, согласовании мнений и позиций, совместном формулировании решений и их принятии.

В зависимости от целей и задач занятия, возможно, использовать следующие виды дискуссий: классические дебаты, экспресс-дискуссия, текстовая дискуссия, проблемная дискуссия, ролевая (ситуационная) дискуссия.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Уровни сформирован	Индикаторы	Качественные критерии оценивание			
		2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов

ности компетенций					
ОПК-8					
Базовый	Знать: – принципы анализа научной информации	Не знает - принципы анализа научной информации	Общее, не структурированное знание - принципов анализа научной информации	Достаточный, но содержащий отдельные пробелы уровень знаний - принципов анализа научной информации	
	Уметь: - проводить научно-педагогическое исследование с целью повышения качества своей профессиональной деятельности	Отсутствие умений - проводить научно-педагогическое исследование с целью повышения качества своей профессиональной деятельности	Минимально допустимое умение - проводить научно-педагогическое исследование с целью повышения качества своей профессиональной деятельности	Достаточное умение - проводить научно-педагогическое исследование с целью повышения качества своей профессиональной деятельности	
	Владеть: - навыками использования методов анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний	Отсутствие владений	Минимально необходимое, сопровождающееся не имеющими решающего значения ошибками владение - навыками использования методов анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний	В целом достаточное, но содержащее некоторые погрешности владение - навыками использования методов анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний	
Повышенный	Знать: – принципы анализа научной информации				В полном объеме знает - принципы анализа научной информации
	Уметь: - проводить научно-педагогическое исследование с целью повышения качества своей профессиональной деятельности				Умеет в полном объеме - проводить научно-педагогическое исследование с целью повышения качества своей

					профессиональн ой деятельности
	Владеть: - навыками использования методов анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний				В полном объеме владеет - навыками использования методов анализа педагогической ситуации, профессиональн ой рефлексии на основе специальных научных знаний
ПК-1					
Базовый	Знать: - принципы и методы поиска, анализа и синтеза информации.	Не знает основные – принципы и методы поиска, анализа и синтеза информации.	Общее, не структурированн ое знание принципов и методов поиска, анализа и синтеза информации.	Достаточный, но содержащий отдельные пробелы уровень знаний принципов и методов поиска, анализа и синтеза информации.	
	Уметь: – осуществлять отбор учебного материала для реализации в различных формах обучения математики	Не умеет – осуществлять отбор учебного материала для реализации в различных формах обучения математики	В целом умеет – осуществлять отбор учебного материала для реализации в различных формах обучения математики	Достаточное умение – осуществлять отбор учебного материала для реализации в различных формах обучения математики	
	Владеть навыками: – практическими навыками поиска, анализа и синтеза информации по математическому анализу	Не владеет – практическими навыками поиска, анализа и синтеза информации по математическому анализу	В целом владеет – практическими навыками поиска, анализа и синтеза информации по математическом у анализу	В целом достаточное, но содержащее некоторые погрешности владение - практическими навыками поиска, анализа и синтеза информации по математическом у анализу	
Повышенный	Знать: - принципы и методы поиска, анализа и синтеза информации.				Свободно владеет принципами и методами поиска, анализа и синтеза информации.

	<p>Уметь: – осуществлять отбор учебного материала для реализации в различных формах обучения математики</p>				<p>Умеет в полном объеме – осуществлять отбор учебного материала для реализации в различных формах обучения математики</p>
	<p>Владеть навыками: – практическими навыками поиска, анализа и синтеза информации по математическому анализу</p>				<p>В полном объеме владеет - практическими навыками поиска, анализа и синтеза информации по математическому анализу</p>

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.2.1. Комплект тестовых заданий

ОПК-8: Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний.

ПК -1: Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач

1. (ОПК-8) Функция $y = x^2$ в окрестности бесконечности является

- бесконечно малой величиной
- бесконечно большой величиной
- ни тем, ни другим

2. (ОПК-8) Функция $y = \frac{x}{x^2 + 1}$ в окрестности нуля является

- бесконечно малой величиной
- бесконечно большой величиной
- ни тем, ни другим

3. (ОПК-8) Функция $y = \frac{x}{x^2 + 1}$ в окрестности бесконечности является

- бесконечно малой величиной
- бесконечно большой величиной
- ни тем, ни другим

4. (ОПК-8) По теореме о пределе частного $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{u(x)}{v(x)}$ равен

<input type="checkbox"/>	$\frac{(\lim_{x \rightarrow x_0} u(x))v(x_0) - u(x_0)(\lim_{x \rightarrow x_0} v(x))}{v^2(x_0)}$
<input type="checkbox"/>	$\frac{\lim_{x \rightarrow 0} u(x)}{\lim_{x \rightarrow \infty} v(x)}$
<input type="checkbox"/>	$\frac{A}{B}$, где $A = \lim_{x \rightarrow x_0} u(x)$ и $B = \lim_{x \rightarrow x_0} v(x)$ – конечные пределы и $B \neq 0$
<input type="checkbox"/>	$\frac{u(x_0)}{v(x_0)}$

5. (ОПК-8) Значение предела $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x}$ равно

- 0
 1
 e
 ∞

6. (ОПК-8) Значение предела $\lim_{x \rightarrow 0} (1+x)^{\frac{1}{x}}$ равно

- 0
 1
 e
 ∞

7. (ОПК-8) Если функция в точке a имеет конечную производную, то уравнение касательной имеет вид

<input type="checkbox"/> $y = f(a) - f'(a)(x - a)$	<input type="checkbox"/> $y = f(a) + \frac{1}{f'(a)}(x - a)$
<input type="checkbox"/> $y = f(a) + f'(a)(x + a)$	<input type="checkbox"/> $y = f(a) - \frac{1}{f'(a)}(x - a)$
<input type="checkbox"/> $y = f(a) + f'(a)(x - a)$	<input type="checkbox"/> $y = f'(a) + f(a)(x - a)$

8. (ОПК-8) Установите соответствие между функциями и их производными.

Функция		Производная
1	$y = a^x$	$y' = \frac{1}{x \ln a}$
2	$y = \log_a x$	$y' = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$
3	$y = \operatorname{tg} x$	$y' = \frac{1}{\cos^2 x}$
4	$y = \arcsin x$	$y' = a^x \ln a$
5	$y = \operatorname{arctg} x$	$y' = -\frac{1}{1+x^2}$

9. (ОПК-8) Производная функции $f(x) = \begin{cases} \arcsin\left(x \cos \frac{1}{5x}\right), & x \neq 0 \\ 0, & x = 0 \end{cases}$ в точке $x = 0$

- не существует
- равна 0
- равна 1
- равна 2
- равна 3

10. (ОПК-8) Производная функции $y = x^2 \cdot e^x$ равна

- $2x \cdot e^x + x^3 \cdot e^{x-1}$
- $2x \cdot e^x$
- $2x \cdot e^x - x^2 \cdot e^x$
- $2x + e^x$
- $2x \cdot e^x + x^2 \cdot e^x$

11. (ОПК-8) Производная функции $y = x^{\arcsin x}$ равна

- | | |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> | $\arcsin x \cdot x^{\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}-1}$ |
| <input type="checkbox"/> | $x^{\arcsin x} \cdot \ln x \cdot \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$ |
| <input type="checkbox"/> | $\arcsin x \cdot x^{\arcsin x-1} \cdot \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$ |

- | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> $x^{\arcsin x} \cdot \left(\frac{\ln x}{\sqrt{1-x^2}} + \frac{\arcsin x}{x} \right)$ |
| <input type="checkbox"/> $x^{\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}} \cdot \ln x$ |

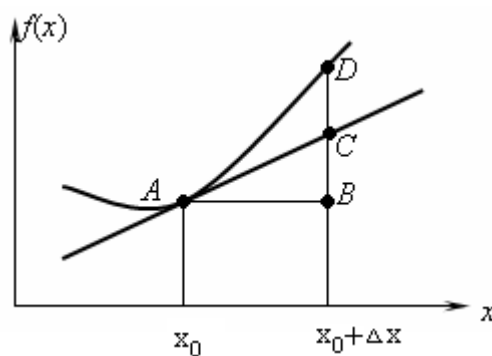
12. (ОПК-8) Вторая производная функции $y = e^x + x^2 - 1$ равна

- e^x
- $e^x + 1$
- $e^x + 2$
- $e^x + 2x$
- $e^x + 2x - 1$

13. (ОПК-8) Если $\Delta y = A \cdot \Delta x + \alpha(\Delta x) \cdot \Delta x$, то дифференциал это

- A
- $A \cdot \Delta x$
- $\alpha(\Delta x)$
- $\alpha(\Delta x) \cdot \Delta x$

14. (ОПК-8) Дифференциалу функции $y=f(x)$ в точке $x=x_0$ на основании геометрического смысла соответствует отрезок



- АВ
- АС
- ВС
- ВD
- CD

15. (ОПК-8) Если функция дифференцируема в точке x_0 , то в точке x_0 функция будет

- иметь разрыв
- иметь экстремум
- непрерывна
- выпуклость графика
- иметь производную
- бесконечно малой величиной

16. (ОПК-8) Дифференциал $y = x^2 - 1$ функции равен

- $(2x - 1)dx$
- $x dx$
- $2x dx$
- dx
- $(x^2 - 1)dx$
- $x^2 dx$

17. (ОПК-8) Приближенное значение функции $y = \sqrt{x^2 + 5}$, вычисленное с помощью дифференциала в точке $x = 1,97$, равно

- 2,97
- 2,98
- 2,99
- 3,00
- 3,01
- 3,02
- 3,03

18. (ОПК-8) Равенство $f(a) = f(b)$ является необходимым условием теоремы:

- Коши
- Ролля
- Лагранжа
- Лопиталя
- Виета

19. (ОПК-8) На отрезке $x \in [-1;1]$ справедливы

- теорема Ролля для функции $y = x^2$
- теорема Ролля для функции $y = x^3$
- теорема Лагранжа для функции $y = x^2$
- теорема Лагранжа для функции $y = x^3$
- теорема Коши для функции $y = x^2$ и $y = x^3$

20. (ПК -5) Неопределенный интеграл $\int \frac{x dx}{x^2 + 3}$ равен:

- $\frac{1}{x^2 + 3} + C$
- $\ln(x^2 + 3) + C$
- $\frac{1}{2(x^2 + 3)^2} + C$
- $\frac{1}{2} \ln(x^2 + 3) + C$

21. (ПК -5) Неопределенный интеграл $\int \frac{x-1}{x^2 + 2x + 2} dx$ равен

- $\ln(x^2 + 1) - \operatorname{arctg} x + C$
- $\frac{1}{2} \ln(x^2 + 2x + 2) + C$
- $\frac{1}{2} \ln(x^2 + 2x + 2) - 2 \operatorname{arctg}(x+1) + C$

22. (ПК -5) Интеграл от функции $f(x) = \frac{5}{\sin^2 x} - 4 \cos 2x$ равен

- $5 \operatorname{ctg} x + 2 \sin x + C$
- $-\frac{1}{5} \operatorname{ctg} x - 8 \cos 2x + C$
- $-5 \operatorname{ctg} x - 2 \sin 2x + C$

23. (ОПК-8) Областью определения функции $z = \sqrt{x^2 + y^2 - 9}$ является множество:

- 1. $x^2 + y^2 \geq 9$;
- 2. $x^2 + y^2 \geq 1$;
- 3. $x^2 + y^2 \leq 9$;

$$\square \quad 2. y'_x = -\frac{F'_x}{F'_y}; \quad 4. y'_x = \frac{F'_y}{F'_x}.$$

29. (ОПК-8) Полный дифференциал второго порядка функции $z = f(x, y)$ вычисляется по формуле:

$$1. d^2z = z''_{xx}dx^2 - 2z''_{xy}dxdy + z''_{yy}dy^2;$$

$$\square \quad 2. d^2z = z''_{xx}dx^2 + 2z''_{xy}dxdy + z''_{yy}dy^2;$$

$$3. d^2z = z''_{xx}dx^2 - 2z''_{xy}dxdy - z''_{yy}dy^2;$$

$$4. d^2z = z''_{xx}dx^2 + 2z''_{xy}dxdy - z''_{yy}dy^2.$$

30. (ОПК-8) Если функции $z = f(x, y)$, z''_{xy} , z''_{yx} определены и непрерывны в некоторой окрестности точки $M_0(x_0, y_0)$, то:

$$1. z''_{xy}(x_0, y_0) \geq z''_{yx}(x_0, y_0); \quad 3. z''_{xy}(x_0, y_0) \leq z''_{yx}(x_0, y_0);$$

$$\square \quad 2. z''_{xy}(x_0, y_0) = z''_{yx}(x_0, y_0); \quad 4. z''_{xy}(x_0, y_0) \neq z''_{yx}(x_0, y_0).$$

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний
Ключи к тестовым заданиям.

Шкала оценивания (за правильный ответ дается 1 балл)

«неудовлетворительно» – 50% и менее

«удовлетворительно» – 51-80%

«хорошо» – 81-90%

«отлично» – 91-100%

Критерии оценки тестового материала по дисциплине

«Математический анализ»:

✓ 5 баллов - выставляется студенту, если выполнены все задания варианта продемонстрировано знание фактического материала (базовых понятий, алгоритма, факта).

✓ 4 балла - работа выполнена вполне квалифицированно в необходимом объеме; имеются незначительные методические недочёты и вычислительные ошибки. Продемонстрировано умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины.

✓ 3 балла – продемонстрировано умение синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал и применять полученные знания для решения задач;

✓ 2 балла - работа выполнена на неудовлетворительном уровне; не в полном объеме, требует доработки и исправлений и исправлений более чем половины объема.

7.2.2 Примерные вопросы к экзамену

ОПК-8: Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний.

ПК -5: Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач

1. Множества и операции над множествами. (ОПК-8)
2. Аксиомы вещественных чисел. Общие свойства вещественных чисел (ОПК-8)
3. Понятие функций и отображений. (ОПК-8)
4. Функция. Основные характеристики. (ОПК-8)
5. Обратная функция. Сложная функция. (ПК-1)
6. Способы задания функций (ПК-1)
7. Основные элементарные функции и их графики. (ПК-1)
8. Преобразование графиков. (ПК-1)
9. Понятие последовательности. Предел последовательности. (ОПК-8)
10. Арифметические свойства пределов. (ОПК-8)
11. Предел функции. (ПК-1)
12. Основные теоремы о пределах. (ОПК-8)
13. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. (ПК-1)
14. 1-ый замечательный предел. (ПК-1)
15. 2-ой замечательный предел. (ПК-1)
16. Непрерывность функции. Основные свойства непрерывных функций. (ПК-1)
17. Точки разрыва и их классификация. (ОПК-8)
18. Производная функции, ее смысл в различных задачах. (ПК-1)
19. Правила дифференцирования. (ПК-1)
20. Производная сложной и обратной функции. (ОПК-8)
21. Производные основных элементарных функций. (ПК-1)
22. Таблица производных. Производные функций, заданных неявно. (ПК-1)
23. Таблица производных. Производные функций, заданных параметрически. (ПК-1)
24. Дифференциал, его свойства. (ПК-1)
25. Дифференциалы высших порядков. (ОПК-8)
26. Основные теоремы дифференциального исчисления. (ПК-1)
27. Правило Лопиталю. (ОПК-8)
28. Формула Тейлора. (ОПК-8)
29. Разложение основных элементарных функций по формуле Тейлора(ПК-1)
30. Исследование функций при помощи производных и построения графиков функций. (ПК-1) (ОПК-8)
31. Первообразная функция и неопределенный интеграл. (ПК-1)
32. Свойства неопределенного интеграла. (ПК-1)
33. Интегралы от основных элементарных функций. (ОПК-8)
34. Основные методы интегрирования: непосредственное интегрирование (ПК-1)
35. Основные методы интегрирования: метод замены переменного. (ПК-1)
36. Основные методы интегрирования: метод интегрирования по частям. (ПК-1)
37. Интегрирование рациональных, дробно-рациональных, функций(ПК-1).
38. Интегрирование тригонометрических выражений. (ПК-1)
39. Интегрирование иррациональных выражений. (ПК-1)
40. Определенный интеграл, его свойства. (ОПК-8)
41. Формула Ньютона-Лейбница. (ПК-1)
42. Методы вычисления определенных интегралов. (ПК-1)

43. Геометрические и физические приложения определенного интеграла. (ПК-1)
44. Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от неограниченных функций. (ПК-1)
45. Функции нескольких переменных. Область определения, предел, непрерывность. (ОПК-8)
46. Частные производные, полный дифференциал. (ПК-1)
47. Производная по направлению. Градиент. (ПК-1)
48. Формула Тейлора. (ПК-1)
49. Дифференцирование неявных функций. (ПК-1)
50. Экстремумы функций двух переменных. (ОПК-8)
51. Необходимое и достаточное условия. Условный экстремум. (ОПК-8)
52. Двойной и тройной интегралы и их свойства. (ПК-1)
53. Замена переменных в кратных интегралах. (ПК-1)
54. Криволинейные интегралы и их свойства. (ПК-1)
55. Поверхностные интегралы. (ПК-1)
56. Числовые ряды. (ОПК-8)
57. Знакопередающиеся ряды. (ОПК-8)
58. Признаки сходимости. (ОПК-8)
59. Функциональные ряды. Область сходимости. (ОПК-8)
60. Ряды Тейлора и Маклорена. (ПК-1)
61. Разложение некоторых элементарных функций в ряд Тейлора (Маклорена). (ПК-1)
62. Приложение рядов (ПК-1)
63. Производная функции двух переменных. Смешанные производные (ОПК-8)
64. Предел функции многих переменных (ОПК-8)
65. Вычисление двойных интегралов (ПК-1)

**Критерии оценки устного ответа на вопросы по дисциплине
«Математический анализ»:**

✓ 5 баллов - если ответ показывает глубокое и систематическое знание всего программного материала и структуры конкретного вопроса, а также основного содержания и новаций лекционного курса по сравнению с учебной литературой. Студент демонстрирует отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией соответствующей научной области. Знание основной литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой. Логически корректное и убедительное изложение ответа.

✓ 4 - балла - знание узловых проблем программы и основного содержания лекционного курса; умение пользоваться концептуально-понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем в рамках данной темы; знание важнейших работ из списка рекомендованной литературы. В целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа.

✓ 3 балла – фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; неполное знакомство с рекомендованной литературой; частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий; стремление логически определенно и последовательно изложить ответ.

✓ 2 балла – незнание, либо отрывочное представление о данной проблеме в рамках учебно-программного материала; неумение использовать понятийный аппарат; отсутствие логической связи в ответе.

7.3. Балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся

Согласно Положения о балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся баллы выставляются в соответствующих графах журнала (см. «Журнал учета балльно-рейтинговых показателей студенческой группы») в следующем порядке:

«Посещение» - 2 балла за присутствие на занятии без замечаний со стороны преподавателя; 1 балл за опоздание или иное незначительное нарушение дисциплины; 0 баллов за пропуск одного занятия (вне зависимости от уважительности пропуска) или опоздание более чем на 15 минут или иное нарушение дисциплины.

«Активность» - от 0 до 5 баллов выставляется преподавателем за демонстрацию студентом знаний во время занятия письменно или устно, за подготовку домашнего задания, участие в дискуссии на заданную тему и т.д., то есть за работу на занятии. При этом преподаватель должен опросить не менее 25% из числа студентов, присутствующих на практическом занятии.

«Контрольная работа» или «тестирование» - от 0 до 5 баллов выставляется преподавателем по результатам контрольной работы или тестирования группы, проведенных во внеаудиторное время. Предполагается, что преподаватель по согласованию с деканатом проводит подобные мероприятия по выявлению остаточных знаний студентов не реже одного раза на каждые 36 часов аудиторного времени.

«Отработка» - от 0 до 2 баллов выставляется за отработку каждого пропущенного лекционного занятия и от 0 до 4 баллов может быть поставлено преподавателем за отработку студентом пропуска одного практического занятия или практикума. За один раз можно отработать не более шести пропусков (т.е., студенту выставляется не более 18 баллов, если все пропущенные шесть занятий являлись практическими) вне зависимости от уважительности пропусков занятий.

«Пропуски в часах всего» - количество пропущенных занятий за отчетный период умножается на два (1 занятие=2 часам) (заполняется делопроизводителем деканата).

«Пропуски по неуважительной причине» - графа заполняется делопроизводителем деканата.

«Попуски по уважительной причине» - графа заполняется делопроизводителем деканата.

«Корректировка баллов за пропуски» - графа заполняется делопроизводителем деканата.

«Итого баллов за отчетный период» - сумма всех выставленных баллов за данный период (графа заполняется делопроизводителем деканата).

Таблица перевода балльно-рейтинговых показателей в отметки традиционной системы оценивания

Соотношение часов лекционных и практических занятий	0/2	1/3	1/2	2/3	1/1	3/2	2/1	3/1	2/0	Соответствие отметки коэффициенту
Коэффициент соответствия балльных показателей традиционной	1,5	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	«зачтено»
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	«удовлетворительно»
	2	1,75	1,65	1,6	1,5	1,4	1,35	1,25	-	«хорошо»

отметке										
	3	2,5	2,3	2,2	2	1,8	1,7	1,5	-	«отлично»

Необходимое количество баллов для выставления отметок («зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично») определяется произведением реально проведенных аудиторных часов (n) за отчетный период на коэффициент соответствия в зависимости от соотношения часов лекционных и практических занятий согласно приведенной таблице.

«Журнал учета балльно-рейтинговых показателей студенческой группы» заполняется преподавателем на каждом занятии.

В случае болезни или другой уважительной причины отсутствия студента на занятиях, ему предоставляется право отработать занятия по индивидуальному графику.

Студенту, набравшему количество баллов менее определенного порогового уровня, выставляется оценка "неудовлетворительно" или "незачтено". Порядок ликвидации задолженностей и прохождения дальнейшего обучения регулируется на основе действующего законодательства РФ и локальных актов КЧГУ.

Текущий контроль по лекционному материалу проводит лектор, по практическим занятиям – преподаватель, проводивший эти занятия. Контроль может проводиться и совместно.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины. Информационное обеспечение образовательного процесса

а) основная учебная литература

1. Кудрявцев, Л. Д. Краткий курс математического анализа. Т. 1. Дифференциальное и интегральное исчисления функций одной переменной. Ряды: учебник / Л.Д. Кудрявцев Л.Д. - 4-е изд. - Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2015. - 444 с.- ISBN 978-5-9221-1585-8. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/854332> (дата обращения: 28.09.2020). – Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.

2. Кудрявцев, Л. Д. Краткий курс математического анализа. Т. 2. Дифференциальное и интегральное исчисления функций многих переменных. Гармонический анализ / Л.Д. Кудрявцев . - 3-е изд. – Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2003. - 424 с.: ISBN 5-9221-0185-4. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/944781> (дата обращения: 28.09.2020). – Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.

3. Математический анализ в вопросах и задачах: учебное пособие / В. Ф. Бутузов, Н. Ч. Крутицкая, Г. Н. Медведев, А. А. Шишкин. - 5-е изд. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2002. - 480 с. - ISBN 5-9221-0284-1. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/544581> (дата обращения: 28.09.2020). – Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.

4. Пантелеев, А. В. Математический анализ: учебное пособие / А. В. Пантелеев, Н. И. Савостьянова, Н. М. Федорова. - Москва : ИНФРА-М, 2020. - 502 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-016008-5. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1077332> (дата обращения 28.09.2020). – Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.

5. Фихтенгольц, Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления : учебное пособие : в 3-х т. / Г.М. Фихтенгольц; под ред. А.А. Флоринского. - 8-е изд., испр. и доп. - М.: Физматлит, 2001. - Т. 1. - 680 с. - ISBN 978-5-9221-0156-0; То же [Электронный ресурс]. - URL: [//biblioclub.ru/index.php](http://biblioclub.ru/index.php)

6. Фихтенгольц, Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления: учебное пособие / Г.М. Фихтенгольц ; под ред. А.А. Флоринского. - 8-е изд. - М.: Физматлит, 2001. - Т. 2. - 861 с. - ISBN 978-5-9221-0157-8; То же [Электронный ресурс]. - URL: [//biblioclub.ru/index.php?page=boo](http://biblioclub.ru/index.php?page=boo)).

б) дополнительная учебная литература

1. Бохан К.А. Курс математического анализа. Т. I. Учебное пособие для студентов заочников физ.-мат. фак-тов пед. ин-тов. Под ред. Проф. Б.З. Вулиха. Изд. 2-е. М.: Просвещение, 1972. -512 с.

2. Математический анализ в вопросах и задачах: Учебное пособие / В.Ф. Бутузов, Н.Ч. Крутицкая, Г.Н. Медведев, А.А. Шишкин; Под ред. В.Ф. Бутузова. – 4-е изд., исправ. –М.: Физико-математическая литература, 2001. – 480 с. – ISBN 5-9221-0127-7

Васин А. А. Исследование операций: учеб. пособие / А. А. Васин. - М.: ИЦ «Академия», 2008.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Виды учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: краткое, схематичное, последовательное фиксирование основных положений, выводов, формулировок, фактов, обобщений; выделение ключевых слов, терминов, понятий. Обозначение вопросов, терминов, материала, вызывающего трудности. Нахождение ответов на вопросы лекционного материала. Для этого проработать материалы лекции с учебной и научной литературой. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	При подготовке к практическим занятиям, проработать теоретический материал лекций. Особое внимание уделить формулам, понятиям, теоремам, их взаимосвязям. Выполнить несколько простейших упражнений, в том числе заданных преподавателем как домашнее задание. Также сделать конспект литературных источников, в том числе с указаниями и решениями задач. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом. Решение расчетно-графических заданий, типовых задач, решение задач по алгоритму. Если самостоятельно не удастся разобраться в примерах и задачах, необходимо отметить нерешенные задачи и совместно решить их с преподавателем на консультации, на практическом занятии.
Контрольная работа/ типовые	При подготовке к указанным видам занятий, необходимо проработать весь материал теоретического и практического курса,

расчеты/ тестовые задания	соотносимый с конкретным видом занятия. Ознакомиться с образцами задач и примеров конкретного вида занятия, с их содержанием. Решить образцы вариантов конкретного вида текущего контроля. После выполнения указанных видов занятий, проделать работу над ошибками.
Реферат/ сообщение	Реферат: Поиск литературы и составление библиографии, использование от 3 до 5 научных работ, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу; изложение основных аспектов проблемы. Ознакомиться со структурой и оформлением реферата. Сообщение: Изучение научной, учебной, другой литературы по теме сообщения. Отбор необходимого материала; формирование выводов и разработка конкретных рекомендаций по решению поставленной цели и задачи; проведение теоретических и практических исследований по теме сообщения.
Коллоквиум	Работа с конспектами лекций и практических занятий, подготовка ответов к контрольным вопросам теоретического и практического характера по указанным разделам.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов, включает усвоение теоретического материала, подготовку к лекционным и практическим занятиям, выполнение индивидуальных заданий, тестированию, работу с учебниками, иной учебной и учебно-методической литературой. Поиск, изучение и презентация информации по заданной теме, анализ научных источников. Самостоятельное изучение отдельных вопросов тем дисциплины, не рассматриваемых на занятиях лекционного и семинарского типа. Подготовка к текущему контролю успеваемости, к экзамену (зачету)
Подготовка к экзамену(зачету)	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

10. Требования к условиям реализации рабочей программы дисциплины (модуля)

10.1. Общесистемные требования

Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «КЧГУ»

<http://kchgu.ru> - адрес официального сайта университета

<https://do.kchgu.ru> - электронная информационно-образовательная среда КЧГУ

Электронно-библиотечные системы (электронные библиотеки)

Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
Обновлен договор на предоставление доступа к Электронно-библиотечной системе: ООО «Знаниум». Договор № 915 ЭБС от 12.05.2023г.	с 12.05.2023г., по 15.05.2024 г.

Электронно-библиотечная система «Лань». Договор № СЭБ НВ-294 от 1 декабря 2020 года.	Бессрочный
Электронная библиотека КЧГУ (Э.Б.). Положение об ЭБ утверждено Ученым советом от 30.09.2015г. Протокол № 1. Электронный адрес: https://kchgu.ru/biblioteka - kchgu/	Бессрочный
Электронно-библиотечные системы: Научная электронная библиотека «ELIBRARY.RU» - https://www.elibrary.ru . Лицензионное соглашение №15646 от 01.08.2014г. Бесплатно. Национальная электронная библиотека (НЭБ) – https://rusneb.ru . Договор №101/НЭБ/1391 от 22.03.2016г. Бесплатно. Электронный ресурс «Polred.com Обзор СМИ» – https://polpred.com . Соглашение. Бесплатно.	Бессрочно

10.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

При необходимости для проведения занятий используется аудитория, оборудованная компьютером с доступом к сети Интернет с установленным на нем необходимым программным обеспечением и браузером, проектор (интерактивная доска) для демонстрации презентаций и мультимедийного материала.

В соответствии с содержанием практических (лабораторных) занятий при их проведении используется аудитория, рабочие места обучающихся в которой оснащены компьютерной техникой, имеют широкополосный доступ в сеть Интернет и программное обеспечение, соответствующее решаемым задачам.

Занятия проводятся в 28 аудитории, 2 этаж 2 учебного корпуса, ул. Ленина, 29, г. Карачаевск.

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Специализированная мебель: столы ученические, стулья, стол преподавателя, доска меловая.

Технические средства обучения: персональный компьютер с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета, переносной проектор.

Лицензионное программное обеспечение:

- Microsoft Windows (Лицензия № 60290784), бессрочная
 - Microsoft Office (Лицензия № 60127446), бессрочная
 - ABBY Fine Reader (лицензия № FCRP-1100-1002-3937), бессрочная
 - Calculate Linux (внесён в ЕРРП Приказом Минкомсвязи №665 от 30.11.2018-2020), бессрочная
 - Google G Suite for Education (IC: 01i1p5u8), бессрочная
- Kaspersky Endpoint Security (Лицензия № 280E-210210-093403-420-2061), с 03.03.2021 по 04.03.2023г.

Рабочие места для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с подключением к сети Интернет и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

1. Учебная аудитория для самостоятельной работы обучающихся.

Специализированная мебель: столы ученические, стулья, доска меловая.

Учебно-наглядные пособия (в электронном виде).

Технические средства обучения:

- ноутбуки в количестве 3 шт. с подключением к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Лицензионное программное обеспечение:

- Microsoft Windows (Лицензия № 60290784), бессрочная
- Microsoft Office (Лицензия № 60127446), бессрочная
- ABBY Fine Reader (лицензия № FCRP-1100-1002-3937), бессрочная
- Calculate Linux (внесён в ЕРПП Приказом Минкомсвязи №665 от 30.11.2018-2020), бессрочная
- Google G Suite for Education (IC: 01i1p5u8), бессрочная
- Kaspersky Endpoint Security (Лицензия № 280E-210210-093403-420-2061), с

03.03.2021 по 04.03.2023г. (369200, Карачаево-Черкесская республика, г. Карачаевск, ул. Ленина, 29, Учебно-лабораторный корпус, ауд. 507)

2. Научный зал, 20 мест, 10 компьютеров

Специализированная мебель: столы ученические, стулья.

Технические средства обучения:

персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Лицензионное программное обеспечение:

- Microsoft Windows (Лицензия № 60290784), бессрочная
- Microsoft Office (Лицензия № 60127446), бессрочная
- ABBY Fine Reader (лицензия № FCRP-1100-1002-3937), бессрочная
- Calculate Linux (внесён в ЕРПП Приказом Минкомсвязи №665 от 30.11.2018-2020), бессрочная
- Google G Suite for Education (IC: 01i1p5u8), бессрочная
- Kaspersky Endpoint Security (Лицензия № 280E-210210-093403-420-2061), с

03.03.2021 по 04.03.2023г.

(369200, Карачаево-Черкесская республика, г. Карачаевск, ул. Ленина, 29. Учебно-лабораторный корпус, каб.101)

3. Читальный зал, 80 мест, 10 компьютеров.

Специализированная мебель: столы ученические, стулья.

Технические средства обучения:

Дисплей Брайля ALVA с программой экранного увеличителя MAGic Pro;

стационарный видеоувеличитель Clear View с монитором;

2 компьютерных роллера USB&PS/2; клавиатура с накладкой (ДЦП);

акустическая система свободного звукового поля Front Row to Go/\$;

персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Лицензионное программное обеспечение:

- Microsoft Windows (Лицензия № 60290784), бессрочная
- Microsoft Office (Лицензия № 60127446), бессрочная
- ABBY Fine Reader (лицензия № FCRP-1100-1002-3937), бессрочная
- Calculate Linux (внесён в ЕРПП Приказом Минкомсвязи №665 от 30.11.2018-2020), бессрочная
- Google G Suite for Education (IC: 01i1p5u8), бессрочная

Kaspersky Endpoint Security (Лицензия № 280E-210210-093403-420-2061), с 03.03.2021 по 04.03.2023г.

(369200, Карачаево-Черкесская республика, г. Карачаевск, ул. Ленина, 29. Учебно-лабораторный корпус, каб.102а)

10.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения

1. ABBY FineReader (лицензия №FCRP-1100-1002-3937), бессрочная.
2. Calculate Linux (внесён в ЕРПП Приказом Минкомсвязи №665 от 30.11.2018-2020), бессрочная.
3. GNU Image Manipulation Program (GIMP) (лицензия: №GNU GPLv3), бессрочная.
4. Google G Suite for Education (IC: 01i1p5u8), бессрочная.
5. Kaspersky Endpoint Security (лицензия №280E2102100934034202061), с 03.03.2021 по 04.03.2023 г.
6. Microsoft Office (лицензия №60127446), бессрочная.
7. Microsoft Windows (лицензия №60290784), бессрочная.

10.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Современные профессиональные базы данных

1. Федеральный портал «Российское образование»- <https://edu.ru/documents/>
2. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (Единая коллекция ЦОР) – <http://school-collection.edu.ru/>
3. Базы данных Scopus издательства Elsevir
<http://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic>.

Информационные справочные системы

1. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования - <http://fgosvo.ru>.
2. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР) – <http://edu.ru>.
3. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (Единая коллекция ЦОР) – <http://school-collection.edu.ru>.
4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (ИС «Единое окно») – <http://window.edu.ru>.
5. Информационная система «Информио».

11. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

В группах, в состав которых входят студенты с ОВЗ, в процессе проведения учебных занятий создается гибкая, вариативная организационно-методическая система обучения, адекватная образовательным потребностям данной категории обучающихся, которая позволяет не только обеспечить преемственность систем общего (инклюзивного) и высшего образования, но и будет способствовать формированию у них компетенций, предусмотренных ФГОС ВО, ускорит темпы профессионального становления, а также будет способствовать их социальной адаптации.

В процессе преподавания учебной дисциплины создается на каждом занятии толерантная социокультурная среда, необходимая для формирования у всех обучающихся гражданской, правовой и профессиональной позиции соучастия, готовности к полноценному общению, сотрудничеству, способности толерантно воспринимать социальные, личностные и культурные различия, в том числе и характерные для обучающихся с ОВЗ.

Посредством совместной, индивидуальной и групповой работы формируется у всех обучающихся активная жизненная позиция и развитие способности жить в мире разных людей и идей, а также обеспечивается соблюдение обучающимися их прав и свобод и признание права другого человека, в том числе и обучающихся с ОВЗ на такие же права.

В группах, в состав которых входят обучающиеся с ОВЗ, в процессе учебных занятий используются технологии, направленные на диагностику уровня и темпов профессионального становления обучающихся с ОВЗ, а также технологии мониторинга степени успешности формирования у них компетенций, предусмотренных ФГОС ВО при изучении данной учебной дисциплины, используя с этой целью специальные оценочные материалы и формы проведения промежуточной и итоговой аттестации, специальные технические средства, предоставляя обучающимся с ОВЗ дополнительное время для подготовки ответов, привлекая тьютеров).

Материально-техническая база для реализации программы:

1.Мультимедийные средства:

- интерактивные доски «Smart Board», «Toshiba»;
- экраны проекционные на штативе 280*120;
- мультимедиа-проекторы Epson, Benq, Mitsubishi, Aser;

2.Презентационное оборудование:

- радиосистемы AKG, Shure, Quik;
- видеоконфликты Microsoft, Logitech;
- микрофоны беспроводные;
- класс компьютерный мультимедийный на 21 мест;
- ноутбуки Aser, Toshiba, Asus, HP;

Наличие компьютерной техники и специального программного обеспечения: имеются рабочие места, оборудованные рельефно-точечными клавиатурами (шрифт Брайля), программное обеспечение NVDA с функцией синтезатора речи, видеувеличителем, клавиатурой для лиц с ДЦП, роллером Распределение специализированного оборудования.

12. Лист регистрации изменений

В рабочей программе внесены следующие изменения:

Изменение	Дата и номер протокола ученого совета факультета/института, на котором были рассмотрены вопросы о необходимости внесения изменений	Дата и номер протокола ученого совета Университета, на котором были утверждены изменения в ОП ВО	Дата введения изменений
Обновлены договоры: 1). Антивирус Касперского. Действует до 03.03.2025г. (Договор № 56/2023 от 25 января 2023г.); 2). Договор №915 эбс ООО «Знаниум» от 12.05.2023г. Действует до 15.05.2024г.		Решение Ученого Совета КЧГУ от 29.06.2023г. Протокол № 8	

Решение кафедры: рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры: математического анализа на 2022-2023 уч. год. Протокол № 10 от 30 июня 2023 г.

Зав. каф. Лайпанова З.М 30 июня 2023 г.