

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

УТВЕРЖДАЮ

И. о. проректора по УР

М. Х. Чанкаев

«30» апреля 2025 г., протокол № 8

Рабочая программа дисциплины
МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

(наименование дисциплины (модуля))

Направление подготовки

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

(шифр, название направления)

Направленность (профиль) подготовки

Физика и математика

Квалификация выпускника

бакалавр

Форма обучения

Очная

Год начала подготовки - **2025**

Карачаевск, 2025

Составитель: канд. физ.-мат. наук, доцент 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 2025-2026 учебный год, протокол № 9 от 17 мая 2025г.

Оглавление

1. Наименование дисциплины (модуля).....	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 (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	5
5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	6
5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах) .	6
6. Основные формы учебной работы и образовательные технологии, используемые при реализации образовательной программы.....	8
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	10
7.1. Индикаторы оценивания сформированности компетенций	10
7.2. Перевод балльно-рейтинговых показателей оценки качества подготовки обучающихся в отметки традиционной системы оценивания	11
7.3. Типовые контрольные вопросы и задания, необходимые для оценивания сформированности компетенций в процессе освоения учебной дисциплины	11
7.3.1. Перечень вопросов для экзамена.....	11
7.3.2. Тестовый материал для диагностики индикаторов оценивания сформированности компетенций	12
7.3.3. Оценочные материалы. Темы к докладам и рефератам. Варианты контрольных работ.....	12
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	14
8.1. Основная литература	14
8.2. Дополнительная литература.....	14
9. Требования к условиям реализации рабочей программы дисциплины (модуля)	14
9.1. Общесистемные требования	14
9.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины	15
9.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения.....	15
9.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы ..	16
10. Особенности организации образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	16
11. Лист регистрации изменений.....	17

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.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.07.03 «Математический анализ» относится к блоку – «Блок 1. Дисциплины (модули)», «Обязательная часть».

Дисциплина (модуль) изучается на 1 - 2 курсах в 1-3м семестрах.

МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПВО	
Индекс	Б1.О.07.03
Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
Учебная дисциплина «Математический анализ» 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 УК-1, ПК-1.	

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:

Код компетенций	Содержание компетенции в соответствии с ФГОС ВО/ОПВО	Индикаторы достижения сформированности компетенций
-----------------	--	--

УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение. УК-1.2. Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности. УК-1.3. Анализирует источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений.
ПК-1	Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	ПК-1.1. Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета) ПК-1.2. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО ПК-1.3. Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения. В том числе информационные

4. Объем дисциплины (модуля) 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 10 ЗЕТ, 360 академических часов.

Объем дисциплины	Всего часов		
	Очная форма обучения	Очно-заочная форма обучения	Заочная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	360		
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	172		
Аудиторная работа (всего):	172		
в том числе:			
лекции	88		
семинары, практические занятия	84		
практикумы	-		
лабораторные работы	-		
Внеаудиторная работа:			
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)	116		
Контроль самостоятельной работы	72		

Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет/экзамен)	зачет 2-3 сем., экзамен 1-3 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)
Очная форма обучения**

№ п/п	Курс /семестр	Раздел, тема дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)				
				Всего	Аудиторные уч. занятия			Сам. работа
					Лек.	Пр.	Конт роль	
	1/1	Раздел 1. Введение в анализ	48	16	8		24	
1.		Тема: Элементы теории множеств. Действительные числа. Числовая ось. Интервал. Абсолютная величина	4	2			2	
2.		Тема: Числовая последовательность и ее предел	6	2	2		2	
3.		Тема: Функции одной переменной. Способы задания функции. Основные элементарные функции. Суперпозиция функций.	4	2			2	
4.		Тема: Предел функции одной переменной. Методы вычисления пределов функций	8	2	2		4	
5.		Тема: Бесконечно большие и бесконечно малые величины, их взаимосвязь. Неопределенности, их виды. Эквивалентность бесконечно малых функций. Правила предельного перехода	2				2	
6.		Тема: Бесконечно малые и бесконечно большие функции /лекц./	4	2			2	
7.		Тема: Действия над непрерывными функциями. Непрерывность элементарных функций. Свойства непрерывных функций /сам./	2				2	
8.		Тема: Первый замечательный предел. Второй замечательный предел	6	2	2		2	
9.		Тема: Непрерывность функций	4	2			2	
10.		Тема: Односторонняя непрерывность. Классификация точек разрыва	4	2			2	
11.		Тема: Непрерывность функции. Точки разрыва	4		2		2	
		Раздел 2. Дифференциальное исчисление	60	20	10		30	

		функции одной переменной					
12.		Тема: Определение производной функции, ее геометрический смысл. Правила дифференцирования. Некоторые задачи физики. Скорость изменения функции./	8	2	2		4
13.		Тема: Производная обратной функции и функций, заданных параметрически. Непрерывность функции, имеющей производную. Геометрические задачи. Касательная и нормаль к линии	8	2	2		4
14.		Тема: Односторонние и бесконечные производные. Производные функций, заданных параметрически и неявно /лекц./	4	2			2
15.		Тема: Графическое дифференцирование. Геометрический смысл производной в системе полярных координат /сам./	4				4
16.		Тема: Дифференцируемость функций. Дифференциал.	6	2	2		2
17.		Тема: Производные и дифференциалы высших порядков.	4	2			2
18.		Тема: Основные теоремы дифференциального исчисления.	4	2			2
19.		Тема: Правило Лопиталя	4		2		2
20.		Тема: Формула Тейлора.	4	2			2
21.		Тема: Монотонные функции. Экстремумы функции. Выпуклость графика функции. Точки перегиба.	4	2			2
22.		Тема: Асимптоты графика функции. Схема исследования функций и построения графиков.	6	2	2		2
23.		Тема: Исследование функций и построение их графиков. Теоремы Ролля, Лагранжа и Коши.	4	2			2
		Раздел 3. Интегральное исчисление функции одной переменной	72	16	30		26
24.		Тема: Неопределённый интеграл. Первообразная функция.	4	2	2		
25.		Тема: Интегралы, содержащие квадратный трёхчлен. Интегрирование рациональных функций.	6	2	4		

26.	Тема: Замена переменной в неопределённом интеграле (интегрирование подстановкой).	2		2		
27.	Тема: Интегрирование по частям в неопределённом интеграле.	4		4		
28.	Тема: Разложение правильных дробей на простые. Выделение рациональной части интеграла.	2				2
29.	Тема: Интегрирование тригонометрических функций и интегрирование некоторых алгебраических иррациональностей.	4	2	2		
30.	Тема: Интегрирование биномиальных дифференциалов.	2				2
31.	Тема: Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Непосредственное вычисление определенного интеграла	4	2	2		
32.	Тема: Подстановка Эйлера. Геометрическая трактовка эйлеровых подстановок.	2				2
33.	Тема: Вычисление определённого интеграла.	2	2			
34.	Тема: Интегрирование по частям в определенном интеграле	4		2		2
35.	Тема: Интегрирование по частям в определенном интеграле (продолжение)	4		2		2
36.	Тема: Интегрирование методом замены переменной в определенном интеграле	4		2		2
37.	Тема: Интегрирование методом замены переменной в определенном интеграле (продолжение)	2		2		
38.	Тема: Приложения определенного интеграла	2	2			
39.	Тема: Задачи о площади. Суммы Дарбу. Условия существования интеграла. Классы интегрируемых функций. Свойства интегрируемых функций.	2				2
40.	Тема: Приложения определенного интеграла. Вычисление площадей и объемов	4	2			2
41.	Тема: Площадь криволинейной трапеции	2		2		
42.	Тема: Длина дуги кривой	4		2		2
43.	Тема: Свойства определенных интегралов. Определенный интеграл как функция верхнего предела. Теорема о среднем значении.	2				2

44.	Тема: Приложения определенного интеграла. Вычисление площади поверхности	4		2		2
45.	Тема: Несобственные интегралы.	4	2			2
46.	Тема: Вычисление механических и физических величин с помощью определенного интеграла.	2				2
	Раздел 4. Ряды	66	24	24		18
47.	Тема: Числовые ряды, сумма ряда, сходимость	4	2	2		
48.	Тема: Основные теоремы о рядах. Условие сходимости положительного ряда. Гармонический ряд.	2				2
49.	Тема: Теоремы сравнения положительных рядов.	4	2	2		
50.	Тема: Остаток ряда. Свойства. Действия с рядами	2				2
51.	Тема: Признаки Раабе, Куммера, Гаусса, Ермакова для положительных рядов.	2				2
52.	Тема: Числовые ряды. Признак Даламбера сходимости числового ряда	4	2	2		
53.	Тема: Признаки Коши сходимости числового ряда	4	2	2		
54.	Тема: Радиальный признак Коши. Неравенства Гельдера и Минковского для конечных и бесконечных сумм	2				2
55.	Тема: Знакопеременные ряды. Знакопеременные и знакочередующиеся ряды.	4	2	2		
56.	Тема: Функциональные ряды. Равномерная сходимость	4	2	2		
57.	Тема: Сочетательное свойство сходящихся рядов. Переместительное свойство абсолютно сходящихся рядов. /сам./	2				2
58.	Тема: Степенные ряды. Теорема Абеля.	4	2	2		
59.	Тема: Почленное интегрирование и дифференцирование степенного ряда.	4	2	2		
60.	Тема: Ряд Тейлора	4	2	2		
61.	Тема: Ряды Фурье. Коэффициенты ряда	4	2	2		

		Фурье чётных и нечётных функций					
62.		Тема: Ряды Фурье. Разложение функций, заданных на полупериоде.	6	2	2		2
63.		Тема: Ряды с комплексными членами	6	2	2		2
64.		Тема: Разложение в ряд показательной, основных тригонометрических функций и др. Логарифмический ряд.	4				4
		Раздел 5. Функции многих переменных	32	12	12		18
65.		Тема: Функции многих переменных и ее предел	4	2	2		
66.		Тема: Дифференциальное исчисление функции многих переменных	4	2	2		
67.		Тема: Производная по направлению. Локальный экстремум функции двух переменных	6	2	2		2
68.		Тема: Экстремумы функций двух переменных. Необходимое и достаточное условия. Условный экстремум.	2				2
69.		Тема: Кратные, криволинейные, поверхностные интегралы.	4	2			2
70.		Тема: Двойной интеграл и его приложения	4		2		2
71.		Тема: Полярные, цилиндрические, сферические координаты.	2				2
72.		Тема: Тройной интеграл.	8	2	2		4
73.		Тема: Криволинейные интегралы.	8	2	2		4
		Контроль				72	
		ИТОГО:	360	88	84	72	116

6. Основные формы учебной работы и образовательные технологии, используемые при реализации образовательной программы

Лекционные занятия. Лекция является основной формой учебной работы в вузе, она является наиболее важным средством теоретической подготовки обучающихся. На лекциях рекомендуется деятельность обучающегося в форме активного слушания, т.е. предполагается возможность задавать вопросы на уточнение понимания темы и рекомендуется конспектирование основных положений лекции. Основная дидактическая цель лекции - обеспечение ориентировочной основы для дальнейшего усвоения учебного материала. Лекторами активно используются: лекция-диалог, лекция - визуализация, лекция - презентация. Лекция - беседа, или «диалог с аудиторией», представляет собой непосредственный контакт преподавателя с аудиторией. Ее преимущество состоит в том,

что она позволяет привлекать внимание слушателей к наиболее важным вопросам темы, определять содержание и темп изложения учебного материала с учетом особенностей аудитории. Участие обучающихся в лекции – беседе обеспечивается вопросами к аудитории, которые могут быть как элементарными, так и проблемными.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Рекомендуется на первой лекции довести до внимания студентов структуру дисциплины и его разделы, а в дальнейшем указывать начало каждого раздела (модуля), суть и его задачи, а, закончив изложение, подводить итог по этому разделу, чтобы связать его со следующим. Содержание лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины. Для эффективного проведения лекционного занятия рекомендуется соблюдать последовательность ее основных этапов:

1. формулировку темы лекции;
2. указание основных изучаемых разделов или вопросов и предполагаемых затрат времени на их изложение;
3. изложение вводной части;
4. изложение основной части лекции;
5. краткие выводы по каждому из вопросов;
6. заключение;
7. рекомендации литературных источников по излагаемым вопросам.

Практические занятия. Дисциплины, по которым планируются практические занятия, определяются учебными планами. Практические занятия относятся к основным видам учебных занятий и составляют важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки. Выполнение студентом практических занятий направлено на:

- обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплин математического и общего естественно-научного, общепрофессионального и профессионального циклов;
- формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности;
- развитие интеллектуальных умений у будущих специалистов: аналитических, проектировочных, конструктивных и др.;
- выработку при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива. Методические рекомендации разработаны с целью единого подхода к организации и проведению практических занятий.

Практическое занятие — это форма организации учебного процесса, направленная на выработку у студентов практических умений для изучения последующих дисциплин (модулей) и для решения профессиональных задач. Практическое занятие должно проводиться в учебных кабинетах или специально оборудованных помещениях. Необходимыми структурными элементами практического занятия, помимо самостоятельной деятельности студентов, являются анализ и оценка выполненных работ и степени овладения студентами запланированными умениями. Дидактические цели практических занятий: формирование умений (аналитических, проектировочных, конструктивных), необходимых для изучения последующих дисциплин (модулей) и для будущей профессиональной деятельности.

В процессе подготовки к практическим занятиям, обучающимся необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной учебно-методической (а также научной и популярной) литературы. Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и Интернета, статистическими данными является наиболее эффективным методом получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у обучающихся свое отношение к

конкретной проблеме. Более глубокому раскрытию вопросов способствует знакомство с дополнительной литературой, рекомендованной преподавателем по каждой теме семинарского или практического занятия, что позволяет обучающимся проявить свою индивидуальность в рамках выступления на данных занятиях, выявить широкий спектр мнений по изучаемой проблеме.

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 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.

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

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

7.1. Индикаторы оценивания сформированности компетенций

Компетенции	Зачтено			Не зачтено
	Высокий уровень (отлично) (86-100% баллов)	Средний уровень (хорошо) (71-85% баллов)	Низкий уровень (удовлетворительно) (56-70% баллов)	
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Полностью знает особенности системного и критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение.	УК-1.1. Знает основные особенности системного и критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение.	УК-1.1. В целом знает особенности системного и критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение.	УК-1.1. Знает фрагментарно особенности системного и критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение.
	УК-1.2. Полностью умеет применять логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной	УК-1.2. Умеет применять логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной	УК-1.2. В целом умеет применять логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной	УК-1.2. Не умеет применять логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной

	деятельности.	деятельности.	деятельности.	деятельности.
	УК-1.3. Полностью владеет навыками анализа источников информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений.	УК-1.3. Владеет навыками анализа источников информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений.	УК-1.3. В целом владеет навыками анализа источников информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений.	УК-1.3. Не владеет навыками анализа источников информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений.
ПК-1: Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	ПК-1.1. Полностью знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета)	ПК-1.1. Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета)	ПК-1.1. Знает основную структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета)	ПК-1.1. Знает фрагментарно структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета)
	ПК-1.2. Полностью умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО	ПК-1.2. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО	ПК-1.2. Умеет в основном осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО	ПК-1.2. Не умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО
	ПК-1.3. Полностью владеет навыками анализа источников информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений.	ПК-1.3. Владеет навыками анализа источников информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений.	ПК-1.3. Не достаточно владеет навыками анализа источников информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений.	ПК-1.3. Не владеет навыками анализа источников информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений.

7.2. Перевод балльно-рейтинговых показателей оценки качества подготовки обучающихся в отметки традиционной системы оценивания

Порядок функционирования внутренней системы оценки качества подготовки обучающихся и перевод балльно-рейтинговых показателей обучающихся в отметки традиционной системы оценивания проводится в соответствии с положением КЧГУ «Положение о балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся», размещенным на сайте Университета по адресу: <https://kchgu.ru/inye-lokalnye-akty/>

7.3. Типовые контрольные вопросы и задания, необходимые для оценивания сформированности компетенций в процессе освоения учебной дисциплины

7.3.1. Перечень вопросов для экзамена

1. Множества и операции над множествами.
2. Аксиомы вещественных чисел. Общие свойства вещественных чисел
3. Понятие функций и отображений.
4. Функция. Основные характеристики.
5. Обратная функция. Сложная функция.
6. Способы задания функций
7. Основные элементарные функции и их графики.

8. Преобразование графиков.
9. Понятие последовательности. Предел последовательности.
10. Арифметические свойства пределов.
11. Предел функции.
12. Основные теоремы о пределах.
13. Бесконечно малые и бесконечно большие функции.
14. 1-ый замечательный предел.
15. 2-ой замечательный предел.
16. Непрерывность функции. Основные свойства непрерывных функций.
17. Точки разрыва и их классификация.
18. Производная функции, ее смысл в различных задачах.
19. Правила дифференцирования.
20. Производная сложной и обратной функции.
21. Производные основных элементарных функций. (ПК-1)
22. Таблица производных. Производные функций, заданных неявно.
23. Таблица производных. Производные функций, заданных параметрически.
24. Дифференциал, его свойства.
25. Дифференциалы высших порядков.
26. Основные теоремы дифференциального исчисления.
27. Правило Лопиталя.
28. Формула Тейлора.
29. Разложение основных элементарных функций по формуле Тейлора
30. Исследование функций при помощи производных и построения графиков функций.
31. Первообразная функция и неопределенный интеграл.
32. Свойства неопределенного интеграла.
33. Интегралы от основных элементарных функций.
34. Основные методы интегрирования: непосредственное интегрирование
35. Основные методы интегрирования: метод замены переменного.
36. Основные методы интегрирования: метод интегрирования по частям.
37. Интегрирование рациональных, дробно-рациональных, функций
38. Интегрирование тригонометрических выражений.
39. Интегрирование иррациональных выражений.
40. Определенный интеграл, его свойства.
41. Формула Ньютона-Лейбница.
42. Методы вычисления определенных интегралов.
43. Геометрические и физические приложения определенного интеграла.
44. Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от неограниченных функций.
45. Функции нескольких переменных. Область определения, предел, непрерывность.
46. Частные производные, полный дифференциал.
47. Производная по направлению. Градиент.
48. Формула Тейлора.
49. Дифференцирование неявных функций.
50. Экстремумы функций двух переменных.
51. Необходимое и достаточное условия. Условный экстремум.
52. Двойной и тройной интегралы и их свойства.

53. Замена переменных в кратных интегралах.
54. Криволинейные интегралы и их свойства.
55. Поверхностные интегралы.
56. Числовые ряды.
57. Знакопередающиеся ряды.
58. Признаки сходимости.
59. Функциональные ряды. Область сходимости.
60. Ряды Тейлора и Маклорена.
61. Разложение некоторых элементарных функций в ряд Тейлора (Маклорена).
62. Приложение рядов
63. Производная функции двух переменных. Смешанные производные
64. Предел функции многих переменных
65. Вычисление двойных интегралов

7.3.2. Тестовый материал для диагностики индикаторов оценивания сформированности компетенций

7.3.3. Оценочные материалы. Темы к докладам и рефератам. Варианты контрольных работ

Типовые вопросы на промежуточную аттестацию

1. Функция одной переменной

1. Дайте определение предела последовательности. Приведите примеры ограниченной последовательности, последовательности, сходящейся к числу -5.
 2. Докажите, что сходящаяся последовательность имеет только один предел.
 3. Докажите ограниченность сходящейся последовательности
 4. Может ли последовательность $\{x_n + y_n\}$ сходиться, если последовательность $\{x_n\}$ сходится, а последовательность $\{y_n\}$ расходится? Ответ обоснуйте.
 5. Докажите, произведение бесконечно малой и ограниченной последовательностей является бесконечно малой последовательностью.
 6. Дайте определение бесконечно малой последовательности. Приведите примеры бесконечно малых последовательностей, отношение которых: а) является бесконечно малой последовательностью; б) не является бесконечно малой последовательностью.
 7. Докажите, что произведение бесконечно малой и ограниченной последовательности является бесконечно малой последовательностью.
 8. Дайте определение бесконечно большой последовательности. Что означает запись $\lim_{n \rightarrow \infty} x_n = +\infty$. Докажите, исходя из определения, что $\lim_{n \rightarrow \infty} \sqrt{n+9} = +\infty$.
 9. Дайте определение убывающей последовательности. Что можно сказать о пределе убывающей последовательности, если она:
 - а) ограничена снизу;
 - б) не ограничена?
- Ответ обосновать.
10. Дайте определение предела функции в точке. Найдите, исходя из определения, $\lim_{x \rightarrow 1} (7x + 3/x + 7)$. Приведите пример функции, не имеющей предела в точке $x=1$.

11. Дайте определение предела функции при $x \rightarrow +\infty$. Докажите, что функция $f(x) = \cos x$ не имеет предела при $x \rightarrow \infty$

12. Дайте определение односторонних пределов функции в точке. Что можно сказать об односторонних пределах функции $f(x)$ в точке x_0 , если известно, что $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = 3$? Ответ обоснуйте.

13. Дайте определение точки разрыва функции. Приведите примеры функций, для которых $x = 0$ является: а) точкой разрыва I рода со скачком, равным; б) точкой разрыва II рода.

14. Дайте определение производной в точке. Найдите, исходя из определения, производную функции $f(x)$ в точке x_0 : 1. $f(x) = x^3$, x_0 - произвольное число. 2. $f(x) = \sin x$, x_0 - произвольное число. 3. $f(x) = \sqrt{x}$, $x_0 = 9$.

15. Следует ли из существования производной функции в точке её непрерывность в этой точке? Ответ обоснуйте.

16. Сформулируйте и докажите теорему о производной суммы двух функций

17. Сформулируйте и докажите теорему о производной произведения двух функций

18. Дайте определение дифференциала функции $f(x)$ в точке x_0 . Используя дифференциал, найдите приближенное значение величины: $\sqrt{25,12}$

19. Дайте определение дифференциала функции $f(x)$ в точке x_0 . Используя дифференциал, найдите приближенное значение величины: $\ln 1,09$

20. Дайте определение и сформулируйте необходимое условие локального экстремума функции одной переменной. Приведите пример функции, для которой это условие выполнено в некоторой точке, но экстремум отсутствует.

21. Сформулируйте теорему Ролля. Можно ли утверждать, что производная функции $f(x) = (x-2)(x-3)(x-4)(x-5)$ обращается в нуль в трёх точках интервала (2,5)?

22. Сформулируйте теорему Лагранжа. Докажите, что если $f'(x) = 0$ на интервале, то функция постоянна на этом интервале.

23. Сформулируйте теорему Коши для пары дифференцируемых функций. Выведите из этой теоремы утверждение теоремы Лагранжа.

24. Дайте определение многочлена Тейлора функции $f(x)$ в точке x_0 . Чему равны его производные в этой точке? Укажите какой-либо многочлен $P(x)$, удовлетворяющий условиям: $P(1) = 3$, $P'(1) = -2$, $P''(1) = 0$; $P'''(1) = 1$.

25. Дайте определение предела функции двух переменных $f(x, y)$ в точке (x_0, y_0) .

Имеет ли функция $f(x, y) = \frac{x^2 - y^2}{x^2 + y^2}$ предел в точке (0;0)? Ответ обоснуйте.

26. Дайте определение линии уровня функции двух переменных. Приведите пример функции $f(x, y)$, линиями уровня которой являются гиперболы.

27. Дайте определение частных производных трех переменных $f(x, y, z)$ в точке (x_0, y_0, z_0) . Найдите, исходя из определения, частные производные функции $f(x, y, z) = xy^z$ в точке $M(1, 2, 3)$.

28. Следует ли из существования частных производных функции $f(x, y)$ в точке (x_0, y_0)

ее непрерывность в этой точке? Рассмотрите функцию $f(x, y) = \begin{cases} \frac{xy}{x^2 + y^2}, & x^2 + y^2 \neq 0 \\ 0, & x^2 + y^2 = 0 \end{cases}$ и

точку (0;0).

29. Дайте определение неопределенного интеграла. Докажите формулу

$$\int (\alpha f(x) + \beta g(x)) dx = \alpha \int f(x) dx + \beta \int g(x) dx, \text{ где } \alpha, \beta - \text{ произвольные числа,}$$

не равные нулю одновременно.

30. Докажите, что если $F(x)$ – первообразная функции $f(x)$, то справедливо равенство $\int f(ax+b) dx = \frac{1}{a} F(ax+b) + C$, где a, b – произвольные постоянные, $a \neq 0$.
31. Выведите формулу замены переменной в неопределенном интеграле. Приведите примеры.
32. Дайте определение функции $f(x)$, интегрируемой на отрезке $[a, b]$. Приведите пример функции, которая ограничена на отрезке.
33. Докажите, что если функция интегрируема на отрезке $[a, b]$, то она ограничена на нем.
34. Дайте определение несобственного интеграла от неограниченной функции. Сходится ли интеграл $\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}}$. Ответ обоснуйте.
35. Сформулируйте свойства сходимости числовых рядов, связанные с арифметическими операциями.
36. Сформулируйте признак сравнения для числовых рядов с неотрицательными членами. Верно ли, что ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n}}$ расходится? Ответ обоснуйте.
37. Сформулируйте признак Лейбница расходимости знакочередующегося ряда. Следует ли из того, что ряд $\sum_{n=1}^{\infty} u_n$ сходится, сходимость ряда $\sum_{n=1}^{\infty} |u_n|$? Ответ обоснуйте.
38. Дайте определение и приведите пример степенного ряда. Какова структура его области сходимости?
39. Сформулируйте теорему о почленном интегрировании степенного ряда. Примените эту теорему для получения разложения функции $g(x) = \ln(1+x)$ в ряд Маклорена, Исходя из разложения функции $f(x) = \frac{1}{1+x}$.
40. Сформулируйте теорему о существовании и единственности решения задачи Коши для дифференциального уравнения $y' = f(x, y)$. Проверьте выполнение условий теоремы для задачи Коши $y' = \sqrt[3]{y^2}$, $y(x_0) = y_0$.
41. Докажите, что общее решение линейного неоднородного дифференциального уравнения является суммой любого его частного решения и общего решения соответствующего однородного уравнения.
42. Дайте определение и приведите пример линейного дифференциального уравнения второго порядка. Докажите, что если $\varphi_1(x)$ и $\varphi_2(x)$ – решения линейного неоднородного дифференциального уравнения, то их разность $\varphi_1(x) - \varphi_2(x)$ является решением соответствующего однородного уравнения.
43. Дайте определение фундаментальной системы решений линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка. При каком условии решения уравнения $\varphi_1(x)$ и $\varphi_2(x)$ образуют фундаментальную систему?

Контрольная работа 1 (примерный вариант задач).

1. Используя определение найти $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2n-1}{n^3+2}$.

2. Найти пределы а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2+x}{x-3} \right)^{5x}$; б) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 + x^2 - 3x + 1}{x^3 - 1}$; в) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{x+1} - 2}{\sqrt{x-2} - 1}$;
 г) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} x - \sin x}{x \cdot \sin^2 x}$.
3. Найти точки разрыва функции $f(x) = \begin{cases} 0, & x < -\pi \\ \sin x, & -\pi < x < 0 \\ \pi, & x \geq 0 \end{cases}$

Контрольная работа 2 (примерный вариант задач).

1. Используя определение найти $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2 \cdot (-1)^n + 1}{2n + 1}$.
2. Найти предел $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\operatorname{ctg} \frac{\pi}{2} x}{x - 1}$.
3. Найти точки разрыва функции $f(x) = \begin{cases} -\frac{1}{x+2}, & x < -2, \\ -\sqrt{4-x^2}, & -2 \leq x \leq 2, \\ \frac{|x-2|}{x-2}, & x > 2. \end{cases}$
4. Используя определение, найти производную функции $f(x) = \ln(4x + 3)$
5. Найти производные функций а) $y = \frac{\ln^2 x}{4 + \cos^2 \sqrt{x}}$, б) $x = \ln(1 - t^4)$, $y = \arccos t^2$.
6. Составить уравнения касательной и нормали к графику кривой $y = 3\sqrt[3]{x^2} - 2x + 2$ в точке $x_0 = 1$.

Контрольная работа 3 (примерный вариант задач).

1. Используя определение найти $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2 \cdot (-1)^n + 1}{2n + 1}$.
2. Найти предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1 + \sin^2 x)}{e^{x^2} - 1}$.
3. Найти точки разрыва функции $f(x) = \begin{cases} \frac{|x+2|}{x+2}, & x < -2, \\ \sqrt{4-x^2}, & -2 \leq x \leq 2, \\ \frac{1}{x-2}, & x > 2. \end{cases}$
4. Используя определение, найти производную функции $f(x) = \ln(5x + 1)$
5. Найти производные функций а) $y = \frac{\ln x}{4 - 3\cos^2 x}$, б) $x = \arcsin 2t$, $y = \frac{1}{1 - 4t^2}$.

6. Составить уравнения касательной и нормали к графику кривой $y = 3\sqrt[3]{x^2} + 2x + 2$ в точке $x_0 = -1$.

Контрольная работа 4 (примерный вариант задач).

1. Разложить по формуле Тейлора $f(x) = x^x - 1$ по степеням $x - 1$ до членов 3-го порядка включительно;
2. $\int \frac{dx}{\sin^2 x \sqrt[4]{\tan x}}$; $\int \frac{2x^2 + 42x - 91}{(x-1)(x+3)(x+4)} dx$;
3. Исследовать сходимость $\int_0^2 \frac{dx}{\sqrt[3]{x^3 - 8}}$;
4. Найти площадь фигуры ограниченной кривыми $y = \log_2 x$, $y = \frac{2}{3}(x-1)$;
5. Вычислить объем тела, образованного вращением фигуры, ограниченной кривыми $y = \arcsin x$, $y = 0$, $x = 1$ вокруг оси Ox
6. Найти dy и d^2y неявно заданной функции $y(x): x^2y^2 + x^2 + y^2 - 1 = 0$
7. Исследовать на экстремум функцию $f(x, y, z) = 2x^2 + y^3 + z^2 + 2xz - yz - y$

Контрольная работа 5 (примерный вариант задач).

1. Представить функцию $f(x) = 2^{2x}$ в виде многочлена 3-й степени по степеням x , по формуле Тейлора.
2. Исследовать функцию $y = \frac{3-2x}{(x-2)^2}$
3. Найти экстремумы функции $z = 2x^3 + 6xy^2 - 30x - 24y$.
4. Найти неопределенные интегралы $\int \frac{\arcsin x + 1}{\sqrt{1-x^2}} dx$; $\int \cos^3 x dx$.
5. Вычислить $\int_0^1 x e^{-x} dx$; $\int_1^4 \sqrt{x} dx$.

Контрольная работа 6 (примерный вариант задач).

1. Вычислить $\int \frac{xdx}{\sqrt{1-3x^2-2x^4}}$; $\int_{-4}^3 \max(x-2, 6-x-x^2) dx$
2. Исследовать сходимость $\int_{-1}^{\infty} \frac{\cos^2 x dx}{\sqrt{1+x} \sqrt[3]{x^4+5}}$
3. Вычислить объем тела, образованного вращением фигуры, ограниченной кривыми $y = 4 - x^2$, $y = 0$, $x = 0$, $x \geq 0$ вокруг оси Oy
4. Найти $d^2 f(x, y)$ функции $f = \ln(1 + x + y)$ в точке $M(0, 0)$
5. Исследовать на экстремум функцию $f(x, y) = 2x^3 + 6xy^2 - 30x - 24y$

Контрольная работа 7 (примерный вариант задач).

1. Найти двойным интегрированием объем тела ограниченного поверхностями: плоскостями координат, плоскостями $x = 4$ и $y = 4$ и параболоидом вращения $z = x^2 + y^2 + 1$.

2. Вычислить $\iint_S (y^2 + z^2) ds$, где S – часть поверхности $z = \sqrt{1 - x^2}$, отсеченная плоскостями $y = 0$, $y = 1$.

Контрольная работа 8 (примерный вариант задач).

1. Найти двойным интегрированием объем тела ограниченного поверхностями: плоскостями $x + y = 2$, $y = 0$, $z = 0$, гиперболическим параболоидом $z = xy$ и цилиндром $y = \sqrt{x}$.

2. $\iint_S (x^2 + y + z^2) ds$, где S – часть поверхности $x^2 = 2y$, отсеченная плоскостями $y = 2$, $z = 0$, $z = 1$.

3. $\int_L (x - y) dx + (x + y) dy$, где $L: x^2 + y^2 = R^2$

4. Разложить в ряд Фурье функцию $y = x^2$ в интервале $(1; 3)$

Контрольная работа 9 (примерный вариант задач).

1. Вычислить а) $\int_0^1 \frac{x^3}{\sqrt[4]{1-x^4}} dx$ б) $\int_0^\infty \frac{\arctg x}{1+x^2} dx$

2. Исследовать $\int_0^1 \frac{1}{\sqrt{2x^2 - x^3}} dx$

3. Исследовать $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-1)^n}{n^2 9^n}$

4. Вычислить а) $\iint_D \frac{x-y}{(x+y)^3} dx dy$, где D ограничена линиями: $x = 0$, $y = 0$, $x = 1$, $y = 1$.

5. Найти двойным интегрированием объем тела ограниченного поверхностями: параболоидом $8z = x^2 + y^2$ и конусом $4z^2 = x^2 + y^2$.

6. Вычислить $\int_L (x^3 - y^2) dx + xy dy$, где L кривая $y = a^x$ от точки $(0; 1)$ до точки $(1; a)$.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

8.1. Основная литература:

1. Пантелеев, А. В. Математический анализ : учебное пособие / А. В. Пантелеев, Н. И. Савостьянова, Н. М. Федорова. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 502 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1077332. - ISBN 978-5-16-016008-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1898119> (дата обращения: 01.07.2024). – Режим доступа: по подписке.
- 2 Шершнеv, В. Г. Математический анализ : учебное пособие / В. Г. Шершнеv. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 288 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-005488-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1911157> (дата обращения: 01.07.2024). – Режим доступа: по подписке.
3. Шипачев, В. С. Математический анализ. Теория и практика : учебное пособие / В. С. Шипачев. — 3-е изд. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 351 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/5267. - ISBN 978-5-16-010073-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1911211> (дата обращения: 01.07.2024). – Режим доступа: по подписке.

8.2. Дополнительная литература

1. Жукова, Г. С. Математический анализ. Том 1 : учебник / Г. С. Жукова, М. Ф. Рушайло ; под ред. Г. С. Жуковой. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 388 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/1072169. - ISBN 978-5-16-019247-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2100015> (дата обращения: 01.07.2024). – Режим доступа: по подписке.
2. Буров, А. Н. Математический анализ. Прикладные задачи : учебно-методическое пособие / А. Н. Буров, Н. Г. Вахрушева. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2018. - 79 с. - ISBN 978-5-7782-3649-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1869471> (дата обращения: 01.07.2024). – Режим доступа: по подписке.
3. Жукова, Г. С. Математический анализ. Том 2 : учебник / Г.С. Жукова, М.Ф. Рушайло ; под ред. Г.С. Жуковой. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 518 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/1072172. - ISBN 978-5-16-019221-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2098502> (дата обращения: 01.07.2024). – Режим доступа: по подписке.

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

9.1. Общесистемные требования

Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «КЧГУ»

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) Университета из любой точки, в которой имеется доступ к

информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», как на территории Университета, так и вне ее.

Функционирование ЭИОС обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование ЭИОС соответствует законодательству Российской Федерации.

Адрес официального сайта университета: <http://kchgu.ru>.

Адрес размещения ЭИОС ФГБОУ ВО «КЧГУ»: <https://do.kchgu.ru>.

Электронно-библиотечные системы (электронные библиотеки)

Учебный год	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2025-2026 учебный год	Электронно-библиотечная система ООО «Знаниум». Договор № 249 эбс от 14.05.2025 г. Электронный адрес: https://znanium.com	от 14.05.2025г. до 14.05.2026г.
2025-2026 учебный год	Электронно-библиотечная система «Лань». Договор № 10 от 11.02.2025 г. Электронный адрес: https://e.lanbook.com	от 11.02.2025г. до 11.02.2026г.
2025-2026 учебный год	Электронно-библиотечная система КЧГУ. Положение об ЭБ утверждено Ученым советом от 30.09.2015г. Протокол № 1. Электронный адрес: http://lib.kchgu.ru	Бессрочный
2025-2026 учебный год	Национальная электронная библиотека (НЭБ). Договор №101/НЭБ/1391-п от 22.02.2023 г. Электронный адрес: http://rusneb.ru	Бессрочный
2025-2026 учебный год	Научная электронная библиотека «ELIBRARY.RU». Лицензионное соглашение №15646 от 21.10.2016 г. Электронный адрес: http://elibrary.ru	Бессрочный
2025-2026 учебный год	Электронный ресурс Polpred.com Обзор СМИ. Соглашение. Бесплатно. Электронный адрес: http://polpred.com	Бессрочный

9.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

Занятия проводятся в учебных аудиториях, предназначенных для проведения занятий лекционного и практического типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации в соответствии с расписанием занятий по образовательной программе. С описанием оснащённости аудиторий можно ознакомиться на сайте университета, в разделе материально-технического обеспечения и оснащённости образовательного процесса по адресу: <https://kchgu.ru/sveden/objects/>

9.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения

- MicrosoftWindows (Лицензия № 60290784), бессрочная
- MicrosoftOffice (Лицензия № 60127446), бессрочная
- ABBY FineReader (Лицензия № FCRP-1100-1002-3937), бессрочная
- CalculateLinux (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 25.01.2023 г. по 03.03.2025г.
- Kaspersky Endpoint Security. Договор №0379400000325000001/1 от 28.02.2025г. Срок действия лицензии с 27.02.2025г. по 07.03.2027г.

9.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

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

10. Особенности организации образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья

В ФГБОУ ВО «Карачаево-Черкесский государственный университет имени У.Д. Алиева» созданы условия для получения высшего образования по образовательным программам обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ).

Специальные условия для получения образования по ОПВО обучающимися с ограниченными возможностями здоровья определены «[Положением об обучении лиц с ОВЗ в КЧГУ](#)», размещенным на сайте Университета по адресу: <http://kchgu.ru>.

11. 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 в ОПВО	Дата и номер протокола ученого совета Университета, на котором были утверждены изменения в ОПВО