

Министерство науки и высшего образования
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Карачаево-Черкесский государственный университет
имени У.Д. Алиева»

УТВЕРЖДАЮ



_____, декана ФПК и ППС

М. Д. Батчаева

12 _____ 2025 г.

М.П.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

ПО
ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ
ПРОГРАММЕ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ

«ПРЕПОДАВАНИЕ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ»

Программу составил (а):

*доцент кафедры математического анализа, канд. физ.-мат. наук
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 подготовки), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.02.2018 №125, основной профессиональной образовательной программой высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профиль: «Математика, Информатика»; локальными актами КЧГУ.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры математического анализа.

Протокол № 2 от 15.10. 2025 г.

Зав. кафедрой, канд. физ.-мат. наук, доцент



Лайпанова З.М.

Содержание

1. Наименование дисциплины (модуля): Математический анализ	4
2. Место дисциплины в структуре дополнительной профессиональной образовательной программы профессиональной переподготовки «Преподавание математики и информатики общеобразовательных организациях»	4
3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, 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	5
5. Содержание дисциплины, 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
5.2. Тематика и краткое содержание лабораторных занятий.....	8
5.3. Примерная тематика курсовых работ	8
5.4. Самостоятельная работа и контроль успеваемости	8
6. Образовательные технологии.....	9
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	10
7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	10
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	12
7.2.1. Комплект тестовых заданий	12
7.2.2. Примерные вопросы к экзамену	19
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины. Информационное обеспечение образовательного процесса.....	21
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	22
10. Требования к условиям реализации рабочей программы дисциплины (модуля)	24
10.1. Общесистемные требования	24
10.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины	24
10.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения	26
10.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы	26
11. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	26
12. Лист регистрации изменений	28

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 в структуре дополнительной профессиональной образовательной программы профессиональной переподготовки «Преподавание математики и информатики общеобразовательных организациях»

МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ «ПРЕПОДАВАНИЕ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ»
Требования к предварительной подготовке обучающегося:
Учебная дисциплина «Математический» является обязательной, знакомит обучающихся с самыми общими представлениями о профессии и опирается на входные знания, полученные в общеобразовательной школе и ВУЗе.
Требования к результатам освоения.
Дисциплина участвует в формировании компетенций ПК-6, ОПК-8.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, 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/ ООП</i>	<i>Индикаторы достижения компетенций</i>	<i>Декомпозиция компетенций (результаты обучения) в соответствии с установленными</i>
------------------------	---	--	---

			<i>индикаторами</i>
ПК-6	Способен демонстрировать знание элементарной математики с точки зрения высшей	ПК-6.1. Владеет содержанием и методами элементарной математики, способен применять навыки элементарной математики в своей профессиональной деятельности ПК-6.2. Способен анализировать элементарную математику с точки зрения высшей математики и применять этот анализ в своей педагогической деятельности	<i>Знать:</i> - принципы и методы поиска, анализа и синтеза информации. <i>Уметь:</i> - осуществлять отбор учебного материала для реализации в различных формах обучения математики <i>Владеть:</i> - практическими навыками поиска, анализа и синтеза информации по математическому анализу

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 43 академических часов.

Объём дисциплины	Всего часов
	для очной формы обучения
Общая трудоемкость дисциплины	43
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) * (всего)	24
Аудиторная работа (всего):	24
в том числе:	
лекции	12
семинары, практические занятия	12
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)	19
Контроль самостоятельной работы	

Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / экзамен)	зачет
--	--------------

5. Содержание дисциплины, 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)**

№ п/п	Раздел, тема дисциплины	Общая трудоемкость (в часах) всего	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					Формы текущего контроля
			Аудиторные уч. занятия			Сам. работа	Планируемые результаты обучения	
			Лек	Пр	Лаб			
	Раздел 1. Введение в анализ	8	4			4		
1	Тема: Числовая последовательность и ее предел. Предел функции. Методы вычисления пределов функций (раскрытие неопределенностей) /лекц./	2	2					Вопросы и задания по теме лекции
2	Тема: Функции одной переменной. Способы задания функции. Основные элементарные функции. Суперпозиция функций. Элементы поведения функций. Графическое изучение функций /сам./	2				2		Вопросы и задания по теме самостоятельной работы, сообщение
3	Тема: Непрерывность функций. Односторонняя непрерывность. Классификация точек разрыва /лекц./	2	2					Вопросы и задания по теме лекции
4	Тема: Действия над непрерывными функциями. Непрерывность элементарных функций. Свойства непрерывных функций /сам./	2				2		Вопросы и задания по теме самостоятельной работы, сообщение
	Раздел 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	10	2	4		4		
5	Тема: Производная функции. Правила дифференцирования.	2		2			ПК-5	Задания по теме практического занятия, типовые

	Производные обратной функции и функций, заданных параметрически <i>/практ./</i>							расчеты
6	Тема: Некоторые задачи физики. Скорость изменения функции. Геометрические задачи. Касательная и нормаль к линии. <i>/сам./</i>	2				2	ОПК-8	Вопросы и задания по теме самостоятельной работы, сообщение
7	Тема: Дифференцируемость функций. Дифференциал. Производные и дифференциалы высших порядков. <i>/лекц./</i>	2	2				ПК-5	Вопросы и задания по теме лекции
8	Тема: Монотонные функции. Экстремумы функции. Выпуклость графика функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функции. <i>/практ./</i>	2		2			ОПК-8	Задания по теме практического занятия, типовые расчеты
9	Схема исследования функций и построения графиков. Примеры исследования функций и построения графиков <i>/сам./</i>	2				2		Вопросы и задания по теме самостоятельной работы, сообщение
	Раздел 3. Интегральное исчисление функции одной переменной	12	4	2		6		
10	Тема: Неопределённый интеграл. Первообразная функция. Интегралы, содержащие квадратный трёхчлен. Интегрирование рациональных функций <i>/лекц./</i>	2	2				ПК-5	Вопросы и задания по теме лекции
11	Тема: Замена переменной в неопределённом интеграле (интегрирование подстановкой). Интегрирование по частям в неопределённом интеграле. Разложение правильных дробей на простые. Выделение рациональной части интеграла. <i>/сам./</i>	4				4	ПК-5	Вопросы и задания по теме самостоятельной работы, сообщение
12	Тема: Определённый интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Непосредственное вычисление определённого интеграла <i>/лекц./</i>	4	2			2	ОПК-8	Вопросы и задания по теме лекции
13	Тема: Приложения определённого интеграла. Вычисление площадей и объёмов <i>/практ./</i>	2		2			ПК-5	Задания по теме практического занятия, типовые расчеты
	Раздел 4. Ряды	6	2	2		2		

14	Тема: Числовые ряды, сумма ряда, сходимость. Теоремы сравнения положительных рядов. Признак Даламбера сходимости числового ряда <i>/практ./</i>	2		2			ПК-5	Задания по теме практического занятия, типовые расчеты
15	Тема: Функциональные ряды. Равномерная сходимость. Степенные ряды. Теорема Абеля Почленное интегрирование и дифференцирование степенного ряда. <i>/лекц./</i>	4	2			2	ПК-5	Вопросы и задания по теме лекции
	Раздел 5. Функции многих переменных	7	-	4		3		
16	Тема: Функция многих переменных и ее предел. Непрерывность функции многих переменных <i>/практ./</i>	2		2			ОПК-8	Задания по теме практического занятия, типовые расчеты
17	Тема: Двойной интеграл и его приложения. Тройной интеграл. <i>/практ./</i>	3		2		1	ПК-5	Задания по теме практического занятия, типовые расчеты
18	Тема: Полярные, цилиндрические, сферические координаты. <i>/сам./</i>	2				2	ПК-5	Вопросы и задания по теме самостоятельной работы, сообщение
	Всего	43	12	12		19		

5.2. Тематика и краткое содержание лабораторных занятий

Учебным планом не предусмотрены

5.3. Примерная тематика курсовых работ

Учебным планом не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа и контроль успеваемости

В рамках указанного в учебном плане объема самостоятельной работы по данной дисциплине (в часах) предусматривается выполнение следующих видов учебной деятельности:

Вид самостоятельной работы	Примерная трудоемкость
Проработка учебного материала занятий лекционного и семинарского типа	4
Опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)	-
Самостоятельное изучение отдельных	4

вопросов тем дисциплины, не рассматриваемых на занятиях лекционного и семинарского типа	
Подготовка к текущему контролю	-
Поиск, изучение и презентация информации по заданной теме, анализ научных источников по заданной проблеме	3
Решение задач	2
Подготовка к промежуточной аттестации	4
Итого СРО	19 часов

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 сформированности компетенций	Индикаторы	Качественные критерии оценивание			
		2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов
ПК-6					
Базовый	Знать: - принципы и методы поиска, анализа и синтеза информации.	Не знает основные – принципы и методы поиска, анализа и синтеза	Общее, не структурированное знание принципов и методов поиска,	Достаточный, но содержащий отдельные пробелы уровень знаний	

		информации.	анализа и синтеза информации.	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 математическому анализу	В целом достаточное, но содержащее некоторые погрешности владение – практическими навыками поиска, анализа и синтеза информации по математическому анализу	
Повышенный	Знать: – принципы и методы поиска, анализа и синтеза информации.				Свободно владеет принципами и методами поиска, анализа и синтеза информации.
	Уметь: – осуществлять отбор учебного материала для реализации в различных формах обучения математики				Умеет в полном объеме – осуществлять отбор учебного материала для реализации в различных формах обучения математики
	Владеть навыками: – практическими навыками поиска, анализа и синтеза информации по математическому анализу				В полном объеме владеет – практическими навыками поиска, анализа и синтеза информации по математическому анализу

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 -6: Способен применять предметные знания при реализации образовательного процесса

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"/>	$\frac{A}{B}, \text{ где } A = \lim_{x \rightarrow x_0} u(x) \text{ и } B = \lim_{x \rightarrow x_0} v(x)$ <p>– конечные пределы и $B \neq 0$</p>

<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	$y = \operatorname{arccctg} x$	$y' = -\frac{1}{1+x^2}$
---	--------------------------------	-------------------------

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

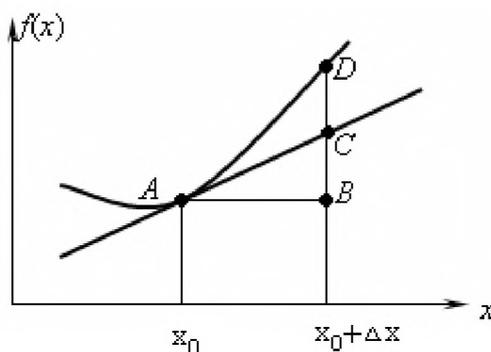
- e^x
- $e^x + 1$
- $e^x + 2$

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

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. $x^2 + y^2 \leq 9$;

4. $x^2 - y^2 + 9 \geq 0$.

24. (ОПК-8) Предел $\lim_{\substack{x \rightarrow 1 \\ y \rightarrow 2}} \frac{x^2 + 4y}{2xy - 1}$ равен:

1. 3;

2. 0;

3. -4;

4. 2.

25. (ПК -5) Функция $z = \frac{xy + 5}{x^2 + y^2}$ имеет разрыв в точке:

- 1. $(0; 0)$;
- 2. $(5; 0)$;
- 3. $(0; -5)$;
- 4. $(1; 1)$.

26. (ПК -5) Частная производная первого порядка $\frac{\partial z}{\partial y}$ от функции $z = x^3 + 3x^2y - y^3 - 2$

равна:

- 1. $\frac{\partial z}{\partial y} = 3x^2 - 3y^2$;
- 2. $\frac{\partial z}{\partial y} = y^3 - 2$;
- 3. $\frac{\partial z}{\partial y} = 3x^2 + 6xy$;
- 4. $\frac{\partial z}{\partial y} = 3x^2 + 3y^2$.

27. (ОПК-8) Если для дифференцируемой функции $z = f(x, y)$ выполняются условия

$$\begin{cases} f'_x(x_0, y_0) = 0, \\ f'_y(x_0, y_0) = 0, \end{cases} \begin{cases} f''_{xx}(x_0, y_0) \cdot f''_{yy}(x_0, y_0) - (f''_{xy}(x_0, y_0))^2 > 0, \\ f''_{xx}(x_0, y_0) > 0, \end{cases} \text{ то:}$$

- 1. в точке (x_0, y_0) функция $z = f(x, y)$ имеет максимум;
- 2. в точке (x_0, y_0) функция $z = f(x, y)$ имеет минимум;

28. (ОПК-8) Если y – функция одной переменной x , заданная уравнением $F(x, y) = 0$, то:

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

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

- 1. $d^2z = z''_{xx}dx^2 - 2z''_{xy}dxdy + z''_{yy}dy^2$;
- 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. $z''_{xy}(x_0, y_0) \geq z''_{yx}(x_0, y_0)$; | 3. $z''_{xy}(x_0, y_0) \leq z''_{yx}(x_0, y_0)$; |
| ☐ 2. $z''_{xy}(x_0, y_0) = z''_{yx}(x_0, y_0)$; | 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 применять предметные знания при реализации образовательного процесса

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-5)
6. Способы задания функций (ПК-5)
7. Основные элементарные функции и их графики. (ПК-5)
8. Преобразование графиков. (ПК-5)
9. Понятие последовательности. Предел последовательности. (ОПК-8)
10. Арифметические свойства пределов. (ОПК-8)

11. Предел функции. (ПК-5)
12. Основные теоремы о пределах. (ОПК-8)
13. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. (ПК-5)
14. 1-ый замечательный предел. (ПК-5)
15. 2-ой замечательный предел. (ПК-5)
16. Непрерывность функции. Основные свойства непрерывных функций. (ПК-5)
17. Точки разрыва и их классификация. (ОПК-8)
18. Производная функции, ее смысл в различных задачах. (ПК-5)
19. Правила дифференцирования. (ПК-5)
20. Производная сложной и обратной функции. (ОПК-8)
21. Производные основных элементарных функций. (ПК-5)
22. Таблица производных. Производные функций, заданных неявно. (ПК-5)
23. Таблица производных. Производные функций, заданных параметрически. (ПК-5)
24. Дифференциал, его свойства. (ПК-5)
25. Дифференциалы высших порядков. (ОПК-8)
26. Основные теоремы дифференциального исчисления. (ПК-5)
27. Правило Лопиталю. (ОПК-8)
28. Формула Тейлора. (ОПК-8)
29. Разложение основных элементарных функций по формуле Тейлора(ПК-5)
30. Исследование функций при помощи производных и построения графиков функций. (ПК-5) (ОПК-8)
31. Первообразная функция и неопределенный интеграл. (ПК-5)
32. Свойства неопределенного интеграла. (ПК-5)
33. Интегралы от основных элементарных функций. (ОПК-8)
34. Основные методы интегрирования: непосредственное интегрирование (ПК-5)
35. Основные методы интегрирования: метод замены переменного. (ПК-5)
36. Основные методы интегрирования: метод интегрирования по частям. (ПК-5)
37. Интегрирование рациональных, дробно-рациональных, функций(ПК-5).
38. Интегрирование тригонометрических выражений. (ПК-5)
39. Интегрирование иррациональных выражений. (ПК-5)
40. Определенный интеграл, его свойства. (ОПК-8)
41. Формула Ньютона-Лейбница. (ПК-5)
42. Методы вычисления определенных интегралов. (ПК-5)
43. Геометрические и физические приложения определенного интеграла. (ПК-5)
44. Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от неограниченных функций. (ПК-5)
45. Функции нескольких переменных. Область определения, предел, непрерывность. (ОПК-8)
46. Частные производные, полный дифференциал. (ПК-5)
47. Производная по направлению. Градиент. (ПК-5)
48. Формула Тейлора. (ПК-5)
49. Дифференцирование неявных функций. (ПК-5)
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-5)

53. Замена переменных в кратных интегралах. (ПК-5)
54. Криволинейные интегралы и их свойства. (ПК-5)
55. Поверхностные интегралы. (ПК-5)
56. Числовые ряды. (ОПК-8)
57. Знакопеременные ряды. (ОПК-8)
58. Признаки сходимости. (ОПК-8)
59. Функциональные ряды. Область сходимости. (ОПК-8)
60. Ряды Тейлора и Маклорена. (ПК-5)
61. Разложение некоторых элементарных функций в ряд Тейлора (Маклорена). (ПК-5)
62. Приложение рядов(ПК-5)
63. Производная функции двух переменных. Смешанные производные (ОПК-8)
64. Предел функции многих переменных (ОПК-8)
65. Вычисление двойных интегралов(ПК-5)

**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.

**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

	<p>лекционного материала. Для этого проработать материалы лекции с учебной и научной литературой.</p> <p>Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.</p>
Практические занятия	<p>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.</p>
Контрольная работа/ типовые расчеты/ тестовые задания	<p>При подготовке к указанным видам занятий, необходимо проработать весь материал теоретического и практического курса, 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.</p>
Реферат/ сообщение	<p>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.</p> <p>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.</p>
Коллоквиум	<p>Работа с конспектами лекций и практических занятий, подготовка ответов к контрольным вопросам теоретического и практического характера по указанным разделам.</p>
Самостоятельная работа	<p>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)</p>
Подготовка к экзамену(зачету)	<p>При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.</p>

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)

Электронно-библиотечная система ООО «Знаниум». Договор № 915 от 12.05.2023.	с 12.05.2023 г 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.ru/biblioteka	Бессрочный
Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
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 аудитории №27 (369200, Карачаево-Черкесская республика, г. Карачаевск, ул. Ленина, 29. Учебный корпус № 2) для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых

работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Для проведения конференций

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, звуковые колонки, 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 ЕРПП Приказом Минкомсвязи №665 от 30.11.2018-2020), бессрочная
- Google G Suite for Education (IC: 01i1p5u8), бессрочная
- Антивирус Касперского (Договор №56/2023 от 25.01.2023 г.) Действует до 03.03.2025 г.

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

1. Аудитория для самостоятельной работы студентов.

Специализированная мебель: столы ученические, стулья

Технические средства обучения: ноутбуки в количестве 3 шт. с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows (Лицензия № 60290784. Срок действия лицензии: бессрочная);
Microsoft Office (Лицензия № 60127446. Срок действия лицензии: бессрочная);
Антивирус Касперского (Договор №56/2023 от 25.01.2023 г.) Действует до 03.03.2025 г.
(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),
Антивирус Касперского (Договор №56/2023 от 25.01.2023 г.) Действует до 03.03.2025 г.
(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 видеозумитель 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),

Антивирус Касперского (Договор №56/2023 от 25.01.2023 г.) Действует до 03.03.2025 г.

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

10.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения

1. Microsoft Windows (Лицензия № 60290784), бессрочная
2. Microsoft Office (Лицензия № 60127446), бессрочная
3. ABBY Fine Reader (лицензия № FCRP-1100-1002-3937), бессрочная
4. Calculate Linux (внесён в ЕРПП Приказом Минкомсвязи №665 от 30.11.2018-2020), бессрочная
5. Google G Suite for Education (IC: 01i1p5u8), бессрочная
6. Антивирус Касперского (Договор №56/2023 от 25.01.2023 г.) Действует до 03.03.2025 г.

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

Для лиц с ОВЗ и/или с инвалидностью РПД разрабатывается на основании «Положения об организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными

возможностями здоровья в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Карачаево-Черкесский государственный университет имени У.Д. Алиева».

12. Лист регистрации изменений

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	Дата введения изменений

