

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАРАЧАЕВО-ЧЕРКЕССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ У.Д. АЛИЕВА»**

**Кафедра математического анализа
Физико-математический факультет**

УТВЕРЖДАЮ
И. о. проректора по УР
М. Х. Чанкаев
«30» апреля 2025 г., протокол № 8

Рабочая программа дисциплины

Математика

(наименование дисциплины (модуля))

Направление подготовки

05.03.06 Экология и природопользование

(шифр, название направления)

Направленность (профиль) подготовки

Природопользование

Квалификация выпускника

Бакалавр

Форма обучения

Очная/заочная

Год начала подготовки - 2025

(по учебному плану)

Карачаевск, 2025

Составитель: ст. преп. Чанкаева Н.М.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 05.03.06. Экология и природопользование, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07.08.2020 № 894, основной профессиональной образовательной программой высшего образования по направлению подготовки 05.03.06. Экология и природопользование, профиль – Природопользование; локальными актами КЧГУ.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры математического анализа на 2025-2026 учебный год, № 7 от 28.04.2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Наименование дисциплины (модуля).....	4
2. <i>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....</i>	<i>4</i>
3. Место дисциплины (модуля) в структуре 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
6. Основные формы учебной работы и образовательные технологии, используемые при реализации образовательной программы.....	12
7.2. Перевод бально-рейтинговых показателей оценки качества подготовки обучающихся в отметки традиционной системы оценивания.	15
7.3. Типовые контрольные вопросы и задания, необходимые для оценивания сформированности компетенций в процессе освоения учебной дисциплины.....	15
7.3.1. Перечень вопросов для зачета/экзамена.....	16
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины. Информационное обеспечение образовательного процесса	18
8.1. Основная литература:	18
8.2. Дополнительная литература:.....	18
9. Требования к условиям реализации рабочей программы дисциплины (модуля)	19
9.1. Общесистемные требования.....	19
Электронно-библиотечные системы (электронные библиотеки)	19
9.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	20
9.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения	20
9.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы	20
10. Особенности организации образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья	20
11. Лист регистрации изменений.....	20

1. Наименование дисциплины (модуля)

Математика

Целью изучения дисциплины является:

овладение базовыми знаниями фундаментальных разделов математики, в объеме, необходимом для овладения математическим аппаратом экологических наук, используемом для обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию; изучение теории по темам: дифференциальное и интегральное исчисление, линейная алгебра и аналитическая геометрия; развитие навыков решения задач по данным темам.

Для достижения цели ставятся задачи:

формирование у студентов основных понятий о методах математической обработки данных экологических исследований, представлений о моделях, проблемах, постановках исследовательских задач и методах их решения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине (модулю):

Код компетенций	Содержание компетенции в соответствии с ФГОС ВО/ОПВО	Индикаторы достижения сформированности компетенций
ОПК-1	Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно – научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	ОПК-1.1. Знает базовые понятия и математические методы из разделов фундаментального математического цикла: математического анализа, линейной алгебры, аналитической геометрии для решения задач профессиональной деятельности ОПК-1.2. Умеет адекватно употреблять математические понятия и символы для выражения количественных и качественных отношений; доводить решения задач до приемлемого практического результата – числа, функции (ее графика), точного качественного вывода с применением адекватных вычислительных средств, таблиц, справочников, в том числе при использовании технологий онлайн-обучения. ОПК-1.3. Владеет доступными методами математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры при решении типовых и простейших задач в области экологии и природопользования

3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математика» (Б1.О.04) относится к базовой части Б1.

Дисциплина (модуль) изучается на 1 курсе в 1 и 2 семестрах.

МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
Индекс	Б1.О.04
Требования к предварительной подготовке обучающегося:	

Учебная дисциплина «Математика» является базовой, 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:
Изучение дисциплины «Математика» необходимо для успешного освоения дисциплин профессионального цикла «Математические методы в экологии», «Математическое моделирование в экологии», «Информатика» и другие.

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 6 ЗЕТ, 216 академических часов.

Объём дисциплины	Всего часов	Всего часов
	для очной формы обучения	для заочной формы обучения
Общая трудоемкость дисциплины	216	216
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий)* (всего)	108	16
Аудиторная работа (всего):	108	16
в том числе:		
Лекции	72	8
семинары, практические занятия	18	6
Практикумы	Не предусмотрено	
лабораторные работы	18	2
Внеаудиторная работа:		
консультация перед зачетом		
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)	108	180
Контроль самостоятельной работы		20
Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / экзамен)	зачет, экзамен	зачет, экзамен

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

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

Для очной формы обучения

№ п/п	Курс / Се- мест р	Раздел, тема дисциплины	Общая трудо- ем- кость (в ча- сах)	Виды учебных занятий, вклю- чая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
				Аудиторные уч. заня- тия			Сам. Работа
			всего	Лек	Пр.	Лаб	
	1/1	Линейная алгебра	68	24		10	34
1.	1/1	Понятие матрицы. Действия над матрицами. Некоторые специальные виды матриц. Ступенчатые матрицы.	6	2		2	2
2.	1/1	Обратная матрица и способы ее нахождения.	6	2			4
3.	1/1	Определители квадратных матриц. Способы нахождения определителя.	6	2		2	2
4.	1/1	Свойства определителей. Миноры и алгебраические дополнения.	4	2			2
5.	1/1	Разложение определителя по строке или столбцу	6	2		2	2
6.	1/1	Решение матричного уравнения $AX = B$.	6	2			4
7.	1/1	Обратная матрица и способы ее нахождения.	4	2			2
8.	1/1	Системы линейных алгебраических уравнений.	6	2		2	2
9.	1/1	Эквивалентные преобразования систем линейных уравнений. Решение систем методом Гаусса.	6	2			4
10.	1/1	Решение систем п линейных уравнений с п неизвестными по правилу Крамера.	6	2			4
11.	1/1	Теорема о ранге матрицы. Критерий совместности системы линейных уравнений.	6	2		2	2
12.	1/1	Однородные системы линейных уравнений. Связь между множеством решений	6	2			4

		Произвольной системы линейных уравнений и соответствующей однородной системой.					
	1/1	Аналитическая геометрия	76	24	4	8	40
13.	1/1	Аффинная система координат на плоскости. Деление отрезка в данном отношении. Преобразования прямоугольной системы координат. Ориентация плоскости. Угол между двумя векторами в ориентированной плоскости. Полярные координаты. Связь между декартовой и полярной плоскостями.	10	2	2	2	4
14.	1/1	Различные виды задания прямой на плоскости. Общее уравнение прямой. Расположение прямой в зависимости от коэффициентов уравнения.	6	2		2	2
15.	1/1	Взаимное расположение двух прямых на плоскости. Расстояние от точки до прямой. Угол между двумя прямыми.	6	2			4
16.	1/1	Различные способы задания плоскости. Угол между плоскостями.	8	2		2	4
17.	1/1	Различные способы задания плоскости. Геометрический смысл знака многочлена $Ax+by+cz+d$. Расстояние от точки до плоскости.	4	2			2
18	1/1	Расстояние от точки до плоскости.	8	2		2	4
19	1/2	Линии второго порядка. Общее уравнение линий второго порядка. Окружность.	8	2	2		4
20	1/2	Эллипс: определение, каноническое уравнение, свойства.	4	2			2
21	1/2	Парабола: определение, каноническое уравнение, свойства.	6	2			4
22	1/2	Гипербола: определение, каноническое уравнение, свойства.	6	2			4
23	1/2	Поверхности вращения. Цилиндрические поверхности.	4	2			2
24	1/2	Конические поверхности. Конические сечения.	6	2			4

	1/2	Математический анализ	72	24	14		34
25	1/2	Логическая символика. Множества. Операции над множествами. Декартово произведение множеств. Эквивалентные множества. Операции над множествами. Отображения множеств. Виды отображений.	6	2	2		2
26	1/2	Ограниченные и неограниченные множества. Точная верхняя и точная нижняя грани ограниченного множества.	6	2	2		2
27	1/2	Функции и их свойства. График функции. Операции над функциями. Область определения.	6	2			4
28	1/2	Числовая последовательность и её предел. Предел функции в точке. Различные определения. Критерий Коши существования предела функции. Предел сложной функции.	8	2	2		4
29	1/2	Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Первый и второй замечательный пределы. Предел функции. Вычисление пределов.	6	2	2		2
30	1/2	Непрерывность функции в точке. Точки разрыва, классификация. Непрерывность суммы, произведения, частного.	6	2			4
31	1/2	Непрерывность обратной функции. Равномерно непрерывные функции. Теорема Кантора. Модуль непрерывности.	6	2	2		2
32	1/2	Элементарные функции: показательная, степенная, логарифмическая, тригонометрические, обратные тригонометрические функции	6	2			4
33	1/2	Определение производной, ее геометрический и механический смысл	6	2	2		2
34	1/2	Правила дифференцирования.	4	2			2

35	1/2	Правило Лопиталя. Применение производных к исследованию функций и построению графиков.	6	2	2		2
36	1/2	Основные свойства дифференцируемых функций (теоремы Ферма, Ролля, Коши, Лагранжа).	6	2			4
		Всего	216	72	18	18	108

Для заочной формы обучения

№ п/п	Курс / Се- мест р	Раздел, тема дисциплины	Общая трудо- ем- кость (в ча- ча- сах)	Виды учебных занятий, вклю- чая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
				Аудиторные уч. заня- тия			Сам. Работа
				Лек	Пр.	Лаб	
	1/1	Линейная алгебра	65	2		2	61
1.	1/1	Понятие матрицы. Действия над матрицами. Некоторые специальные виды матриц. Ступенчатые матрицы.	7	2			5
2.	1/1	Обратная матрица и способы ее нахождения.	7			2	5
3.	1/1	Определители квадратных матриц. Способы нахождения определителя.	5				5
4.	1/1	Свойства определителей. Миноры и алгебраические дополнения.	5				5
5.	1/1	Разложение определителя по строке или столбцу	5				5
6.	1/1	Решение матричного уравнения $AX = B$.	5				5
7.	1/1	Обратная матрица и способы ее нахождения.	5				5
8.	1/1	Системы линейных алгебраических уравнений.	5				5
9.	1/1	Эквивалентные преобразования систем линейных уравнений. Решение систем методом Гаусса.	6				6
10.	1/1	Решение систем п линейных уравнений с п неизвестными по правилу Крамера.	5				5

11.	1/1	Теорема о ранге матрицы. Критерий совместности системы линейных уравнений.	5				5
12.	1/1	Однородные системы линейных уравнений. Связь между множеством решений произвольной системы линейных уравнений и соответствующей однородной системой.	5				5
	1/1	Аналитическая геометрия	62	2	2		58
13.	1/1	Аффинная система координат на плоскости. Деление отрезка в данном отношении. Преобразования прямоугольной системы координат. Ориентация плоскости. Угол между двумя векторами в ориентированной плоскости. Полярные координаты. Связь между декартовой и полярной плоскостями.	7		2		5
14.	1/1	Различные виды задания прямой на плоскости. Общее уравнение прямой. Расположение прямой в зависимости от коэффициентов уравнения.	5				5
15.	1/1	Взаимное расположение двух прямых на плоскости. Расстояние от точки до прямой. Угол между двумя прямыми.	5				5
16.	1/1	Различные способы задания плоскости. Угол между плоскостями.	5				5
17.	1/1	Различные способы задания плоскости. Геометрический смысл знака многочлена $Ax+by+cz+d$. Расстояние от точки до плоскости.	3				3
18.	1/1	Расстояние от точки до плоскости.	5				5
19.	1/2	Линии второго порядка. Общее уравнение линий второго порядка. Окружность.	7	2			5
20.	1/2	Эллипс: определение, каноническое уравнение, свойства.	5				5
21.	1/2	Парабола: определение, каноническое уравнение, свойства.	5				5

22	1/2	Гипербола: определение, каноническое уравнение, свойства.	5				5
23	1/2	Поверхности вращения. Цилиндрические поверхности.	5				5
24	1/2	Конические поверхности. Конические сечения.	5				5
	1/2	Математический анализ	69	4	4		61
25	1/2	Логическая символика. Множества. Операции над множествами. Декартово произведение множеств. Эквивалентные множества. Операции над множествами. Отображения множеств. Виды отображений.	7	2			5
26	1/2	Ограниченные и неограниченные множества. Точная верхняя и точная нижняя грани ограниченного множества.	5				5
27	1/2	Функции и их свойства. График функции. Операции над функциями. Область определения.	7	2			5
28	1/2	Числовая последовательность и её предел. Предел функции в точке. Различные определения. Критерий Коши существования предела функции. Предел сложной функции.	7		2		5
29	1/2	Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Первый и второй замечательный пределы Предел функции. Вычисление пределов.	5				5
30	1/2	Непрерывность функции в точке. Точки разрыва, классификация. Непрерывность суммы, произведения, частного.	7		2		5
31	1/2	Непрерывность обратной функции. Равномерно непрерывные функции. Теорема Кантора. Модуль непрерывности.	5				5

32	1/2	Элементарные функции: показательная, степенная, логарифмическая, тригонометрические, обратные тригонометрические функции	5				5
33	1/2	Определение производной, ее геометрический и механический смысл	5				5
34	1/2	Правила дифференцирования.	5				5
35	1/2	Правило Лопиталя. Применение производных к исследованию функций и построению графиков.	3				3
36	1/2	Основные свойства дифференцируемых функций (теоремы Ферма, Ролля, Коши, Лагранжа).	5				5
		Контроль					20
		Всего	216	8	6	2	180

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.

Лабораторные работы и практические занятия. Дисциплины, по которым планируются лабораторные работы и практические занятия, определяются учебными планами. Лабораторные работы и практические занятия относятся к основным видам учебных занятий и составляют важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки. Выполнение студентом лабораторных работ и 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 лабораторных и практических занятий.

Лабораторная работа — это форма организации учебного процесса, когда студенты по заданию и под руководством преподавателя самостоятельно проводят опыты, измерения, элементарные исследования на основе специально разработанных заданий. Лабораторная работа как вид учебного занятия должна проводиться в специально оборудованных учебных аудиториях. Необходимыми структурными элементами лабораторной работы, помимо самостоятельной деятельности студентов, являются инструктаж, проводимый преподавателем, а также организация обсуждения итогов выполнения лабораторной работы. Дидактические цели лабораторных занятий:

- формирование умений решать практические задачи путем постановки опыта;
- экспериментальное подтверждение изученных теоретических положений, экспериментальная проверка формул, расчетов;
- наблюдение и изучение явлений и процессов, поиск закономерностей;
- изучение устройства и работы приборов, аппаратов, другого оборудования, их испытание;
- экспериментальная проверка расчетов, формул.

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.

Семинар - форма обучения, имеющая цель углубить и систематизировать изучение наиболее важных и типичных для будущей профессиональной деятельности обучаемых тем и разделов учебной дисциплины. Семинар - метод обучения анализу теоретических и практических проблем, это коллективный поиск путей решений специально созданных проблемных ситуаций. Для студентов главная задача состоит в том, чтобы усвоить содержание учебного материала темы, которая выносится на обсуждение, подготовиться к выступлению и дискуссии. Семинар - активный метод обучения, в применении которого должна преобладать продуктивная деятельность студентов. Он должен развивать и закреплять у студентов навыки самостоятельной работы, умения составлять планы теоретических докладов, их тезисы, готовить развернутые сообщения и выступать с ними перед аудиторией, участвовать в дискуссии и обсуждении.

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 (семинарских, лабораторных) 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.

Компетенции	Зачтено			Не зачтено
	Высокий уровень (отлично) (86-100% баллов)	Средний уровень (хорошо) (71-85% баллов)	Низкий уровень (удовлетворительно) (56-70% баллов)	Ниже порогового уровня (неудовлетворительно) (до 55 % баллов)
ОПК-1. Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно – научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	ОПК-1.1. Знает в достаточном объеме базовые понятия и математические методы из разделов фундаментального математического цикла: математического анализа, линейной алгебры, аналитической геометрии для решения задач профессиональной	ОПК-1.1. Знает базовые понятия и математические методы из разделов фундаментального математического цикла: математического анализа, линейной алгебры, аналитической геометрии для решения задач профессиональной дея-	ОПК-1.1. Знает фрагментарно базовые понятия и математические методы из разделов фундаментального математического цикла: математического анализа, линейной алгебры, аналитической геометрии для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Не знает базовые понятия и математические методы из разделов фундаментального математического цикла: математического анализа, линейной алгебры, аналитической геометрии для решения задач профессиональной

	деятельности	тельностьности		деятельности
	ОПК-1.2. Умеет адекватно употреблять математические понятия и символы для выражения количественных и качественных отношений; доводить решения задач до приемлемого практического результата – числа, функции (ее графика), точного качественного вывода с применением адекватных вычислительных средств, таблиц.	ОПК-1.2. Умеет адекватно употреблять математические понятия и символы для выражения количественных и качественных отношений; доводить решения задач до приемлемого практического результата – числа, функции (ее графика), точного качественного вывода с применением адекватных вычислительных средств, таблиц.	ОПК-1.2. Умеет адекватно употреблять математические понятия и символы для выражения количественных и качественных отношений; доводить решения задач до приемлемого практического результата – числа, функции (ее графика), точного качественного вывода с применением адекватных вычислительных средств, таблиц.	ОПК-1.2. Не умеет адекватно употреблять математические понятия и символы для выражения количественных и качественных отношений; доводить решения задач до приемлемого практического результата – числа, функции (ее графика), точного качественного вывода с применением адекватных вычислительных средств, таблиц.
	ОПК-1.3. Владеет доступными методами математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры при решении типовых и простейших задач в области экологии и природопользования	ОПК-1.3. Хорошо владеет доступными методами математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры при решении типовых и простейших задач в области экологии и природопользования	ОПК-1.3. Не достаточно владеет доступными методами математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры при решении типовых и простейших задач в области экологии и природопользования	ОПК-1.3. Не владеет доступными методами математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры при решении типовых и простейших задач в области экологии и природопользования

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

Порядок функционирования внутренней системы оценки качества подготовки обучающихся и перевод бально-рейтинговых показателей обучающихся в отметки традиционной системы оценивания проводится в соответствии с положением КЧГУ «Положение о бально-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 зачета/экзамена

Вопросы для зачета

1. Понятие матрицы. Действия над матрицами.
2. Некоторые специальные виды матриц. Ступенчатые матрицы.
3. Обратная матрица и способы ее нахождения.
4. Определители квадратных матриц. Способы нахождения определителя.
5. Свойства определителей. Миноры и алгебраические дополнения.
6. Разложение определителя по строке или столбцу
7. Решение матричного уравнения $AX = B$.
8. Обратная матрица и способы ее нахождения.
9. Системы линейных алгебраических уравнений.
10. Эквивалентные преобразования систем линейных уравнений.
11. Решение систем методом Гаусса.
12. Решение систем n линейных уравнений с n неизвестными по правилу Крамера.
13. Теорема о ранге матрицы. Критерий совместности системы линейных уравнений.
14. Однородные системы линейных уравнений. Связь между множеством решений произвольной системы линейных уравнений и соответствующей однородной системой.
15. Аффинная система координат на плоскости. Деление отрезка в данном отношении.
16. Преобразования прямоугольной системы координат. Ориентация плоскости. Угол между двумя векторами в ориентированной плоскости.
17. Полярные координаты. Связь между декартовой и полярной плоскостями.
18. Различные виды задания прямой на плоскости. Общее уравнение прямой.
19. Расположение прямой в зависимости от коэффициентов уравнения.
20. Взаимное расположение двух прямых на плоскости.
21. Расстояние от точки до прямой.
22. Угол между двумя прямыми.
23. Различные способы задания плоскости. Угол между плоскостями.
24. Различные способы задания плоскости. Геометрический смысл знака многочлена $Ax+by+cz+d$.
25. Расстояние от точки до плоскости.
26. Расстояние от точки до плоскости.
27. Линии второго порядка. Общее уравнение линий второго порядка. Окружность.
28. Эллипс: определение, каноническое уравнение, свойства.
29. Парабола: определение, каноническое уравнение, свойства.
30. Гипербола: определение, каноническое уравнение, свойства.
31. Поверхности вращения. Цилиндрические поверхности.
32. Конические поверхности. Конические сечения.

Вопросы для экзамена

1. Понятие матрицы. Действия над матрицами.
2. Некоторые специальные виды матриц. Ступенчатые матрицы.

3. Обратная матрица и способы ее нахождения.
4. Определители квадратных матриц. Способы нахождения определителя.
5. Свойства определителей. Миноры и алгебраические дополнения.
6. Разложение определителя по строке или столбцу
7. Решение матричного уравнения $AX = B$.
8. Обратная матрица и способы ее нахождения.
9. Системы линейных алгебраических уравнений.
10. Эквивалентные преобразования систем линейных уравнений.
11. Решение систем методом Гаусса.
12. Решение систем n линейных уравнений с p неизвестными по правилу Крамера.
13. Теорема о ранге матрицы. Критерий совместности системы линейных уравнений.
14. Однородные системы линейных уравнений. Связь между множеством решений произвольной системы линейных уравнений и соответствующей однородной системой.
15. Аффинная система координат на плоскости. Деление отрезка в данном отношении.
16. Преобразования прямоугольной системы координат. Ориентация плоскости. Угол между двумя векторами в ориентированной плоскости.
17. Полярные координаты. Связь между декартовой и полярной плоскостями.
18. Различные виды задания прямой на плоскости. Общее уравнение прямой.
19. Расположение прямой в зависимости от коэффициентов уравнения.
20. Взаимное расположение двух прямых на плоскости.
21. Расстояние от точки до прямой.
22. Угол между двумя прямыми.
23. Различные способы задания плоскости. Угол между плоскостями.
24. Различные способы задания плоскости. Геометрический смысл знака многочлена $Ax+by+cz+d$.
25. Расстояние от точки до плоскости.
26. Расстояние от точки до плоскости.
27. Линии второго порядка. Общее уравнение линий второго порядка. Окружность.
28. Эллипс: определение, каноническое уравнение, свойства.
29. Парабола: определение, каноническое уравнение, свойства.
30. Гипербола: определение, каноническое уравнение, свойства.
31. Поверхности вращения. Цилиндрические поверхности.
32. Конические поверхности. Конические сечения.
33. Логическая символика. Множества.
34. Операции над множествами. Декартово произведение множеств.
35. Эквивалентные множества. Операции над множествами.
36. Отображения множеств. Виды отображений.
37. Ограниченные и неограниченные множества. Точная верхняя и точная нижняя грани ограниченного множества.
38. Функции и их свойства. График функции.
39. Операции над функциями. Область определения.
40. Числовая последовательность и её предел.
41. Предел функции в точке. Различные определения.
42. Критерий Коши существования предела функции.
43. Предел сложной функции.

44. Бесконечно малые и бесконечно большие функции.
45. Первый и второй замечательный пределы Предел функции.
46. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва, классификация.
47. Непрерывность суммы, произведения, частного.
48. Непрерывность обратной функции. Равномерно непрерывные функции.
49. Элементарные функции: показательная, степенная, логарифмическая, тригонометрические, обратные тригонометрические функции
50. Определение производной, ее геометрический и механический смысл
51. Правило Лопиталя.
52. Применение производных к исследованию функций и построению графиков.
53. Основные свойства дифференцируемых функций (теоремы Ферма, Ролля, Коши, Лагранжа)..

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

8.1. Основная литература:

Основная

Ахметжанова, Г. В. Математика: учебное пособие: в 3 частях / Г. В. Ахметжанова, Е. С. Павлова; Тольяттинский государственный университет. - Тольятти: ТГУ, 2018. - Часть 1. - 96 с. - ISBN 978-5-8259-1196-0. - URL: <https://e.lanbook.com/book/139660> (дата обращения: 07.04.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст: электронный.

2. Глебова, М. В. Математика: учебное пособие / М. В. Глебова. — Пенза : ПГУ, 2019. - 96 с. - ISBN 978-5-907185-51-7.- URL: <https://e.lanbook.com/book/162243> (дата обращения: 07.04.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст: электронный.

3. Гулиян, Б. Ш. Математика. Базовый курс: учебник / Б. Ш. Гулиян, Р. Я. Хамидуллин. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: МФПА, 2011. - 712 с. - (Университетская серия). - ISBN 978-5-902597-61-2. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/451279> (дата обращения: 28.09.2020). – Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.

4. Жукова, Г. С. Математика: учебное пособие / Г.С. Жукова. - Москва : ИНФРА-М, 2019. 0 351 с. 0 (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-108295-9. URL: <https://znanium.com/catalog/product/1067391> (дата обращения: 28.09.2020). – Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.

5. Кундышева, Е. С. Математика: учебник / Е. С. Кундышева. - 4-е изд. - Москва: Дашков и К, 2015. - 564 с. - ISBN 978-5-394-02261-6. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/512127> (дата обращения: 28.09.2020). - Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.

6. Математика: учебно-методическое пособие / составитель О. Ю. Глухова; Кемеровский государственный университет. - Кемерово: КемГУ, 2018. - 170 с. - ISBN 978-5-8353-2420-0. -URL: <https://e.lanbook.com/book/135241> (дата обращения: 07.04.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст: электронный.

7. Математика в примерах и задачах: учебное пособие / О. М. Дегтярева, Л. Н. Журбенко, Г. А. Никонова [и др.]. - Москва: ИНФРА-М, 2020. - 372 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-011256-5. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1077632> (дата обращения: 28.09.2020). – Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.

8.2. Дополнительная литература:

1. Березина, Н.А. Математика: учебное пособие / Н. А. Березина, Е. Л. Максина. - Москва: РИОР; Инфра-М, 2013. - 175 с. - ISBN 978-5-369-00061-8. - URL:

<https://znanium.com/catalog/product/369492> (дата обращения: 28.09.2020). – Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный./ О. М. Дегтярева, Л. Н. Журбенко, Г. А. Никонова [и др.]. - Москва: ИНФРА-М, 2020. - 372 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-011256-5. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1077632> (дата обращения: 28.09.2020). – Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.

2. Математика: учебное пособие / Ю.М. Данилов, Л.Н. Журбенко, Г.А. Никонова, Н.В. Никонова, С.Н. Нуриева; под ред. Л.Н. Журбенко, Г.А. Никоновой. — Москва: ИНФРА-М, 2019. - 496 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010118-7. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/989799> (дата обращения: 28.09.2020). – Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.

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 «Зна- ниум». Договор №249 эбс от 14.05.2025 г. Электронный адрес: https://znanium.com	от 14.05.2025 г. до 14.05.2026 г.
2025-2026 учебный год	Электронно-библиотечная система «Лань». До- говор № 36 от 19.01.2024 г. Электронный адрес: https://e.lanbook.com	Бессрочный
2025-2026 учебный год	Электронно-библиотечная система КЧГУ. По- ложение 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.comОбзор 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
- KasperskyEndpointSecurity. 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 Универ- ситета, на котором были утверждены изменения в ОПВО