

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



Р.А. Бостанов

04 июля 2023 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**Практикум по решению математических задач повышенной сложности**

*(наименование дисциплины (модуля))*

Направление подготовки:

**44.04.01 Педагогическое образование**

*(шифр, название направления)*

Направленность (профиль) программы:

**Математическое образование**

Квалификация выпускника

**магистр**

Форма обучения

**Заочная, очно – заочная**

**Год начала подготовки - 2023**

*(по учебному плану)*

Карачаевск, 2023

Составитель: *ст. преподаватель кафедры алгебры и геометрии Башкаева О.П.*

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование, направленность (профиль) программы: «Математическое образование», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.02.2018, № 126, учебным планом, основной профессиональной образовательной программой высшего образования по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование, направленность (профиль) программы: «Математическое образование», локальными актами КЧГУ.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры алгебры и геометрии на 2023-2024 уч. год.

Протокол № 10 от 30.06. 2023 г.

Заведующий кафедрой, канд. пед. наук, доцент



Гербеков Х.А.

## СОДЕРЖАНИЕ

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.....	5
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. Образовательные технологии .....	8
7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).....	9
7.1. Описание шкал оценивания степени сформированности компетенций.....	9
7.2. Типовые контрольные задания или иные учебно-методические материалы, необходимые для оценивания степени сформированности компетенций в процессе освоения учебной дисциплины .....	11
7.2.1. Типовые задания.....	11
7.2.2. Примерные вопросы к итоговой аттестации .....	13
7.2.3. Балльно-рейтинговая система оценки знаний магистрантов .....	14
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины. Информационное обеспечение образовательного процесса.....	16
8.1. Основная литература: .....	16
8.2. Дополнительная литература.....	16
9. Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины (модуля) .....	16
10. Требования к условиям реализации рабочей программы дисциплины (модуля) .....	17
10.1. Общесистемные требования .....	17
10.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины .....	17
10.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения. ....	18
10.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы. ....	18
11. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	19
12. Лист регистрации изменений.....	20

## 1. Наименование дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Практикум по решению математических задач повышенной сложности» являются:

- сформировать профессиональные компетенции у магистрантов на основе обучения их основным методам решения математических задач повышенной сложности;
- создать магистрантам условия для развития самопознания, самоопределения, самовыражения, самоутверждения, самооценки, самореализации;
- сформировать у магистрантов в процессе обучения дисциплине такие качества личности, как мобильность, умение работать в коллективе, принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях, ответственность, толерантность.

Для достижения цели ставятся задачи:

- систематизировать знания, необходимые для решения математических задач повышенной сложности.
- выделить основные методы решения математических задач повышенной сложности.;
- развить у магистрантов умения осуществлять анализ собственной будущей профессиональной деятельности, осмысливать способы достижения результатов своей деятельности, анализировать затруднения, возникающие в процессе учебно-познавательной деятельности;
- сформировать у магистрантов способности к самостоятельному определению своей готовности к восприятию новой структурной единицы учебного процесса, отслеживанию роста профессионально личностных качеств на протяжении всего курса.

Цели и задачи дисциплины определены в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.04.01. Педагогическое образование, направленность (профиль) – "Математическое образование "; (квалификация – «магистр»).

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Данная дисциплина (модуль) относится к Блоку 1 и реализуется в рамках обязательной части Б1.

Дисциплина (модуль) изучается на 2 курсе в 3 семестре.

<b>МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО</b>	
Индекс	Б1.В.ДВ.03.01
<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
Учебная дисциплина является вариативной, знакомит магистрантов с самыми общими представлениями о профессии и опирается на входные знания, полученные на бакалавриате.	
<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимы как предшествующие:</b>	
Изучение дисциплины необходимо для успешного освоения дисциплин и практик, формирующих компетенции УК-1.	

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

Процесс изучения дисциплины «История и методология математики» направлен на формирование следующих компетенций обучающегося:

Код компетенций	Содержание компетенции в соответствии с ФГОС ВО/, ПООП/ ООП	Индикаторы достижения компетенций	Декомпозиция компетенций (результаты обучения) в соответствии с установленными индикаторами
<b>УК-1</b>	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК.М-1.1 Анализирует конкретную задачу как систему, с выявлением ее составляющих и связей между ними УК.М-1.2 Выбирает методы и средства решения задачи с выработкой стратегии действий УК.М-1.3 Рассматривает и предлагает конкретные варианты решения поставленной задачи, на основе системного подхода и выработанной стратегии действий	<b>Знать:</b> методы анализа конкретной задачи как системы, с выявлением ее составляющих и связей между ними  <b>Уметь:</b> рассматривать и предлагать конкретные варианты решения поставленной задачи, на основе системного подхода и выработанной стратегии действий.  <b>Владеть:</b> анализом конкретной задачи как системы, с выявлением ее составляющих и связей между ними

### 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 7 ЗЕТ, 252 академических часа.

Объём дисциплины	Всего часов	
	для очной формы обучения	для заочной формы обучения
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>		<b>252</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий)* (всего)</b>		<b>12</b>
Аудиторная работа (всего):		12
в том числе:		
Лекции		
семинары, практические занятия		12
Практикумы		
лабораторные работы		

<b>Внеаудиторная работа:</b>		<b>4</b>
В том числе, индивидуальная работа обучающихся с преподавателем:		
Контроль		4
Курсовая работа		
групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем)		-
творческая работа (эссе)		
<b>Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>		<b>236</b>
<b>Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / экзамен)</b>		зачет

**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 заочной формы 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.	Лаб	
		<b>Раздел 1. Уравнения и системы уравнений. Неравенства и системы неравенств.</b>	<b>84</b>		<b>4</b>		<b>80</b>	
1	2/3	Применение нестандартных методов решения уравнений и их систем. Алгебраические уравнения.			2		20	
2	2/3	Уравнения с модулем. Иррациональные уравнения.			2		10	
3	2/3	Методы решения систем двух уравнений с двумя переменными.					10	
4	2/3	Системы алгебраических и иррациональных уравнений.					10	
5	2/3	Рациональные неравенства. Неравенства с модулем. Иррациональные неравенства.					15	
6	2/3	Системы неравенств. Применение нестандартных методов решения неравенств и систем.					15	

		<b>Раздел 2. Тригонометрические уравнения, тождества, неравенства и их системы. Логарифмические и показательные уравнения, неравенства, системы</b>	<b>80</b>		<b>4</b>		<b>76</b>
1	2/3	Преобразования числовых тригонометрических выражений.	14		2		12
2	2/3	Тождественные преобразования выражений, содержащих обратные тригонометрические функции.	10		2		8
3	2/3	Решение уравнений различными методами: универсальная подстановка, с помощью вспомогательного аргумента, с применением формул тройного аргумента.	8				8
4	2/3	Решение тригонометрических неравенств. Доказательство тригонометрических неравенств.	8				8
5	2/3	Системы тригонометрических уравнений и неравенств.	8				8
6	2/3	Метод введения новых неизвестных. Метод возведения обеих уравнений системы в квадрат.	8				8
7	2/3	Тригонометрические системы с отбором корней.	8				8
8	2/3	Функциональные методы решения тригонометрических систем.	8				8
9	2/3	Логарифмические уравнения, неравенства и их системы. Показательные уравнения, неравенства, их системы.	8				8
		<b>Раздел 3. Геометрические задачи</b>	<b>84</b>		<b>4</b>		<b>80</b>
1	2/3	Планиметрия. Описанные и вписанные треугольники, четырехугольники.	22		2		20
2	2/3	Комбинации фигур.	20				20
3	2/3	Методы решения задач стереометрии. Метод вспомогательных элементов и фигур.	20				20
4	2/3	Применение тригонометрии. Векторный метод и метод координат.	22		2		20
		<b>ИТОГО</b>	<b>252</b> (в т.ч. 4 ч контроль)		<b>12</b>		<b>236</b>

### Для очной формы обучения

Учебным планом не предусмотрены

5.2. Тематика лабораторных занятий  
Учебным планом не предусмотрены

5.3. Примерная тематика курсовых работ

## **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, 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.

**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. Ис-



пользование 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 текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

### 7.1. Описание шкал оценивания степени сформированности компетенций

Уровни сформированности компетенций	Индикаторы	Качественные критерии оценивание			
		2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов
<b>УК-1</b>					
Базовый	<b>Знать:</b> методы анализа конкретной задачи как системы, с выявлением ее составляющих и связей между ними	Не знает методы анализа конкретной задачи как системы, с выявлением ее составляющих и связей между ними	Плохо знает методы анализа конкретной задачи как системы, с выявлением ее составляющих и связей между ними	Знает методы анализа конкретной задачи как системы, с выявлением ее составляющих и связей между ними	
	<b>Уметь:</b> рассматривать и предлагать конкретные варианты решения поставленной задачи, на	Не умеет рассматривать и предлагать конкретные варианты решения поставленной задачи, на основе системного подхода и вы-	Плохо умеет рассматривать и предлагать конкретные варианты решения поставленной задачи, на основе	Умеет рассматривать и предлагать конкретные варианты решения поставленной задачи, на основе системного под-	

	основе системного подхода и выработанной стратегии действий.	работанной стратегии действий.	системного подхода и выработанной стратегии действий.	хода и выработанной стратегии действий.	
	<b>Владеть:</b> анализом конкретной задачи как системы, с выявлением ее составляющих и связей между ними.	Не владеет анализом конкретной задачи как системы, с выявлением ее составляющих и связей между ними.	Плохо владеет анализом конкретной задачи как системы, с выявлением ее составляющих и связей между ними.	Владеет анализом конкретной задачи как системы, с выявлением ее составляющих и связей между ними.	
Повышенный	<b>Знать:</b> методы анализа конкретной задачи как системы, с выявлением ее составляющих и связей между ними.				На достаточном уровне знает методы анализа конкретной задачи как системы, с выявлением ее составляющих и связей между ними.
	<b>Уметь:</b> рассматривать и предлагать конкретные варианты решения поставленной задачи, на основе системного подхода и выработанной стратегии действий.				На достаточном уровне умеет рассматривать и предлагать конкретные варианты решения поставленной задачи, на основе системного подхода и выработанной стратегии действий.
	<b>Владеть:</b> анализом конкретной задачи как системы, с выявлением ее составляющих и связей между ними				На достаточном уровне владеет анализом конкретной задачи как системы, с выявлением ее составляющих и связей между ними

**7.2. Типовые контрольные задания или иные учебно-методические материалы, необходимые для оценивания степени сформированности компетенций в процессе освоения учебной дисциплины**

**7.2.1. Типовые задания**

Контрольная работа №1 (УК-1)

**Контрольная работа** проводится по завершению изучения студентами соответствующего раздела учебной дисциплины. Контрольная работа рассчитана на временной промежуток от 70 до 80 минут

**Шкала оценивания** (за правильно решенную задачу дается 1 балл)

«2»	1-5 баллов	менее 60%
«3»	6-7 баллов	60-70%
«4»	8 баллов	80%
«5»	9-10 баллов	90-100%

**Рациональные уравнения.**

1. Решить уравнение  $x(x+1)(x+2)(x+3) = 0,5625$ .
2. Решить уравнение  $\frac{2x}{2x^2-5x+3} + \frac{13x}{2x^2+x+3} = 6$ .
3. Решить уравнение  $x^2 + \frac{25x^2}{(x+5)^2} = 11$ .
4. Решить уравнение  $(x^2 - 2x + 3)(y^2 + 6y + 12) = 6$ .
5. Решить уравнение  $20\left(\frac{x-2}{x+1}\right)^2 - 5\left(\frac{x+2}{x-1}\right)^2 + 48\frac{x^2-4}{x^2-1} = 0$ .

**Уравнения с модулем. Иррациональные уравнения.**

1. Решить уравнение  $|2 - |1 - |x|| = 1$ .
2. Найти все корни уравнения  $2|x^2 + 2x - 5| = x - 1$ , удовлетворяющие неравенству  $x < \sqrt{2}$ .
3. Решить уравнение  $|5x - x^2 - 6| = x^2 - 5x + 6$ .
4. Решить уравнение  $|x^2 + 2x| - |2 - x| = |x^2 - x|$ .
5. Решить уравнение  $\sqrt{7x+1} - \sqrt{3x-18} = \sqrt{2x+7}$ .
6. Решить уравнение  $\sqrt{8x+1} + \sqrt{3x-5} = \sqrt{7x+4} + \sqrt{2x-2}$ .
7. Решить уравнение  $x = (\sqrt{1+x} + 1)(\sqrt{10+x} - 4)$ .
8. Решить уравнение  $\sqrt{x+3} - 4\sqrt{x-1} + \sqrt{x+8} - 6\sqrt{x-1} = 1$ .

## Контрольная работа №2. (УК-1)

**Контрольная работа** проводится по завершению изучения студентами соответствующего раздела учебной дисциплины. Контрольная работа рассчитана на временной промежуток от 70 до 80 минут

**Шкала оценивания** (за правильно решенную задачу дается 1 балл)

«2»	1-5 баллов	менее 60%
«3»	6-7 баллов	60-70%
«4»	8 баллов	80%
«5»	9-10 баллов	90-100%

### Системы рациональных и иррациональных уравнений.

1. Решить систему уравнений 
$$\begin{cases} x\sqrt{x} - \sqrt{x} = y\sqrt{y} + 8\sqrt{y}, \\ x = y + 5. \end{cases}$$

2. Решить систему уравнений 
$$\begin{cases} y^3 - 6x^2 + 12x - 8 = 0, \\ z^3 - 6y^2 + 12y - 8 = 0, \\ x^3 - 6z^2 + 12z - 8 = 0. \end{cases}$$

3. Решить систему уравнений 
$$\begin{cases} x^2 + y^2 = 1, \\ 4xy(2y^2 - 1) = 1. \end{cases}$$

4. Решить систему уравнений 
$$\begin{cases} 1 + \sqrt{1 - (x - y)^2} = (y - x) \sqrt{\frac{1 - x - y}{1 + x + y}}, \\ z^2 - z + 1 = x^2 + y. \end{cases}$$

5. Решить систему уравнений 
$$\begin{cases} 3x^2y^2 + x^2 - 3xy - 7 = 0, \\ 10x^2y^2 + 3x^2 - 20xy - 3 = 0. \end{cases}$$

Решить систему уравнений 
$$\begin{cases} xy + z^2 = 2, \\ yz + x^2 = 2, \\ xz + y^2 = 2. \end{cases}$$

### Рациональные неравенства. Неравенства с модулем. Иррациональные неравенства.

1. Решить неравенство 
$$\frac{2x + 3}{x^2 + x - 12} \leq \frac{1}{2}.$$

2. Решить неравенство 
$$x^3 - \frac{1}{x^3} \geq 4 \left( x - \frac{1}{x} \right).$$

3. Решить неравенство 
$$2x^9 - x^5 + x > 2.$$

4. Решить неравенство 
$$\frac{(x+1)^4}{x(x^2+1)} > \frac{128}{15}.$$

5. Решить неравенство 
$$|x| < -x^2 + x + 6.$$

6. Решить неравенство 
$$|3 - x| + |2x - 4| - |x + 1| > 2x + 4.$$

7. Решить неравенство  $\sqrt[3]{\frac{3}{x+1} + \frac{7}{x+2}} < \sqrt[3]{\frac{6}{x-1}}$ .
8. Решить неравенство  $2\left(x + \sqrt{x^2 + 4x + 3} < 3(\sqrt{x+1} + \sqrt{x+3} - 2)\right)$

### Контрольная работа №3. (УК-1)

**Контрольная работа** проводится по завершению изучения студентами соответствующего раздела учебной дисциплины. Контрольная работа рассчитана на временной промежуток от 70 до 80 минут

**Шкала оценивания** (за правильно решенную задачу дается 1 балл)

«2»	1-5 баллов	менее 60%
«3»	6-7 баллов	60-70%
«4»	8 баллов	80%
«5»	9-10 баллов	90-100%

Преобразования числовых тригонометрических выражений.

1. Вычислить  $ctg\left(\arccos\left(-\frac{1}{3}\right)\right)$ .
2. Доказать, что  $\frac{1}{2}\arccos\frac{3}{5} = \arctg\frac{1}{2} = \frac{\pi}{4} - \frac{1}{2}\arccos\frac{4}{5}$ .
3. Чему равен угол  $\arcsin(\sin 10)$ ?
4. Вычислить  $\sin 18^\circ$ .
5. Доказать тождество  $tg\frac{3\pi}{7} tg\frac{2\pi}{7} tg\frac{\pi}{7} = \sqrt{7}$ .
6. Доказать тождество  $\frac{\left(\cos\alpha + \cos\frac{\alpha}{2}\right)^2 - \left(\sin\alpha + \sin\frac{\alpha}{2}\right)^2}{\sin 2\alpha - \sin\alpha} = ctg\frac{\alpha}{4}$ .
7. Найти  $ctg 2x$ , если  $\frac{4\sin x - 3\cos x}{3\sin x + 2\cos x} = 3$ .
8. Найти значение выражение:  $\sin^4\frac{\pi}{12} + \sin^4\frac{7\pi}{12} + \sin^4\frac{5\pi}{12} + \sin^4\frac{11\pi}{12}$ .
9. Найти  $\cos 4(x+y)$ , если  $\cos(x+3y) + \cos(3x+y) = 1$ ,  $\sin(x+3y) - \sin(3x+y) = \frac{1}{3}$ .

### 7.2.2. Примерные вопросы к итоговой аттестации

- Алгебраические уравнения.
- Уравнения с модулем.
- Иррациональные уравнения.
- Методы решения систем двух уравнений с двумя переменными.
- Системы алгебраических и иррациональных уравнений.
- Рациональные неравенства.

7. Неравенства с модулем.
8. Иррациональные неравенства.
9. Системы иррациональных неравенств.
10. Применение нестандартных методов решения неравенств и систем.
11. Преобразования числовых тригонометрических выражений.
12. Тождественные преобразования выражений, содержащих обратные тригонометрические функции.
13. Решение уравнений различными методами: универсальная подстановка, с помощью вспомогательного аргумента, с применением формул тройного аргумента.
14. Решение тригонометрических неравенств.
15. Доказательство тригонометрических неравенств.
16. Системы тригонометрических уравнений и неравенств.
17. Метод введения новых неизвестных. Метод возведения обеих уравнений системы в квадрат.
18. Тригонометрические системы с отбором корней.
19. Функциональные методы решения тригонометрических систем. Логарифмические уравнения, неравенства и их системы.
20. Показательные уравнения, неравенства, их системы.
21. Описанные и вписанные треугольники, четырехугольники. Комбинации фигур.
22. Методы решения задач стереометрии.
23. Метод вспомогательных элементов и фигур.
24. Векторный метод и метод координат.

#### **Критерии оценки устного ответа на вопросы по дисциплине:**

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

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

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

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

#### **7.2.3. Балльно-рейтинговая система оценки знаний магистрантов**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### **Таблица перевода балльно-рейтинговых показателей в отметки традиционной системы оценивания**

Соотношение часов лекционных и практических занятий	0/2	1/3	1/2	2/3	1/1	3/2	2/1	3/1	2/0	Соответствие отметки коэффициенту
Коэффициент соответствия балльных показателей традиционной отметке	1,5	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	«зачтено»
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	«удовлетворительно»
	2	1,75	1,65	1,6	1,5	1,4	1,35	1,25	-	«хорошо»
	3	2,5	2,3	2,2	2	1,8	1,7	1,5	-	«отлично»

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

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

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

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

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

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

### **8.1. Основная литература:**

1. **Баранова, Е. В.** Элементарная математика: учебно-методическое пособие / Е. В. Баранова, С. В. Менькова; Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского. - Нижний Новгород: ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2014 - Часть 1 - 2014. - 99 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/152926> (дата обращения: 07.04.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст: электронный.
2. **Шклярский, Д. О.** Избранные задачи и теоремы элементарной математики. Геометрия (стереометрия): учебное пособие / Д. О. Шклярский, Н. Н. Ченцов, И. М. Яглом. - 3-е изд. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2015. - 256 с. - ISBN 978-5-9221-1623-7. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/854396> (дата обращения: 20.08.2020). – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.

### **8.2. Дополнительная литература**

1. Шабашова, О. В. Элементарная математика: планиметрия: учебно-методическое пособие / О. В. Шабашова. - 3-е изд., стер. - Москва: ФЛИНТА, 2020. - 132 с. - ISBN 978-5-9765-2464-4. - URL: [https://old.rusneb.ru/catalog/000199\\_000009\\_009460790/](https://old.rusneb.ru/catalog/000199_000009_009460790/) (дата обращения: 14.07.2020). – Текст: электронный.

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

вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Практические занятия	Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом (указать текст из источника и др.). Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.
Самостоятельная работа	Проработка учебного материала занятий лекционного и практического типа. Изучение нового материала до его изложения на занятиях. Поиск, изучение и



	презентация информации по заданной теме, анализ научных источников. Самостоятельное изучение отдельных вопросов тем дисциплины, не рассматриваемых на занятиях лекционного и лабораторного типа. Подготовка к текущему контролю, к промежуточной аттестации.
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на рекомендуемую литературу и др.

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

### 10.1. Общесистемные требования

*Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «КЧГУ»*

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

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

*Электронно-библиотечные системы (электронные библиотеки)*

Учебный год	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2023 / 2024 учебный год	Договор № 915 ЭБС ООО «Знаниум» от 12.05.2023г.	Действует до 15.05.2024 г.
	Электронно-библиотечная система «Лань». Договор № СЭБ НВ-294 от 1 декабря 2020 года.	Бессрочный
2023 / 2024 учебный год	Электронная библиотека КЧГУ (Э.Б.). Положение об ЭБ утверждено Ученым советом от 30.09.2015г. Протокол № 1). Электронный адрес: <a href="https://kchgu.ru/biblioteka">https://kchgu.ru/biblioteka</a> - <a href="https://kchgu.ru/">kchgu/</a>	Бессрочный
2023 / 2024 учебный год	Электронно-библиотечные системы: Научная электронная библиотека «ELIBRARY.RU» - <a href="https://www.elibrary.ru">https://www.elibrary.ru</a> . Лицензионное соглашение №15646 от 01.08.2014г. Бесплатно. Национальная электронная библиотека (НЭБ) – <a href="https://rusneb.ru">https://rusneb.ru</a> . Договор №101/НЭБ/1391 от 22.03.2016г. Бесплатно. Электронный ресурс «Polred.com Обзор СМИ» – <a href="https://polpred.com">https://polpred.com</a> . 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.

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

1. Занятия проводятся в Учебном корпусе №2, ауд. 8:

369200, Карачаево-Черкесская республика, г. Карачаевск, ул. Ленина, 29. Учебный корпус № 2, ауд. 8.

Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, в том числе во время учебных и производственных практик, текущего контроля, промежуточных аттестаций и государственной итоговой аттестации. *Специализированная мебель*: столы ученические, стулья, стол и стул для преподавателя, доска маркерная, интерактивная доска, математические таблицы, портреты ученых-математиков с описанием их биографии, выставка школьных учебников.

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

### **10.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения.**

1. ABBY FineReader (лицензия №FCRP-1100-1002-3937), бессрочная.
2. Calculate Linux (внесён в ЕРПП Приказом Минкомсвязи №665 от 30.11.2018-2020), бессрочная.
3. Google G Suite for Education (IC: 01i1p5u8), бессрочная.
4. Антивирус Касперского. Действует до 03.03.2025г. (Договор № 56/2023 от 25 января 2023г.)
5. Microsoft Office (лицензия №60127446), бессрочная.
6. Microsoft Windows (лицензия №60290784), бессрочная.

### **10.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

#### **Современные профессиональные базы данных**

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

#### **Информационные справочные системы**

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

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

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

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

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

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

Материально-техническая база для реализации программы:

1. Мультимедийные средства:

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

2. Презентационное оборудование:

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

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

## 12. Лист регистрации изменений

<b>Изменение</b>	<b>Дата и номер протокола ученого совета факультета/института, на котором были рассмотрены вопросы о необходимости внесения изменений в ОП ВО</b>	<b>Дата и номер протокола ученого совета Университета, на котором были утверждены изменения в ОП ВО</b>	<b>Дата введения изменений</b>