

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

Физико-математический факультет  
Кафедра алгебры и геометрии

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

Рабочая программа дисциплины

**ГЕОМЕТРИЯ**

*(Наименование дисциплины (модуля))*

Направление подготовки

***44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)***

*(шифр, название направления)*

Направленность (профиль)

***Математика; информатика***

Квалификация выпускника

***бакалавр***

Форма обучения

***очно – заочная / заочная***

Год начала подготовки - **2025**

Карачаевск, 2025

*Составитель:*

ст. преподаватель кафедры алгебры и геометрии *Боташева З. Х.*

*Рецензент:*

канд. пед. наук, доцент *Гербеков Х. 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), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.02.2018 №125; образовательной программой высшего образования и учебным планом по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), направленность (профиль): «Математика; информатика», составленными с учетом требований Методических рекомендаций по подготовке кадров по программам педагогического бакалавриата на основе единых подходов к их структуре и содержанию («Ядро высшего педагогического образования») (одобрено Коллегией Министерства просвещения Российской Федерации 25 ноября 2021 г.); локальными актами КЧГУ.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры алгебры и геометрии на 2025-2026 учебный год, протокол № 8 от 10 апреля 2025г.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ОГЛАВЛЕНИЕ .....	3
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
5.1.2. Для очно-заочной формы обучения.....	6
5.1.3. Для заочной формы обучения .....	11
6. Образовательные технологии .....	16
7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).....	18
7.1. Индикаторы оценивания сформированности компетенций.....	18
7.2. Перевод балльно-рейтинговых показателей оценки качества подготовки обучающихся в отметки традиционной системы оценивания .....	19
7.3. Типовые контрольные вопросы и задания, необходимые для оценивания сформированности компетенций в процессе освоения учебной дисциплины .....	19
7.3.1. Перечень вопросов для экзамена.....	19
7.3.2. Тестовый материал для диагностики индикаторов оценивания сформированности компетенций .....	22
7.3.3. Оценочные материалы. Варианты контрольных работ .....	22
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины. Информационное обеспечение образовательного процесса.....	26
8.1. Основная литература: .....	26
8.2. Дополнительная литература:.....	27
9. Требования к условиям реализации рабочей программы дисциплины (модуля) .....	28
9.1. Общесистемные требования .....	28
9.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины .....	29
9.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения .....	29
9.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы...29	
10. Особенности организации образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	29
11. Лист регистрации изменений.....	31

## 1. Наименование дисциплины (модуля)

### ГЕОМЕТРИЯ

Целью изучения дисциплины является:

- повторить основные факты школьного курса геометрии;
- повторить и закрепить на более сложном и тонком уровне геометрический материал школьного курса математики;
- освоить базовые понятия аналитической геометрии;
- научиться основным моделям аналитической геометрии (векторная алгебра, аффинная система координат, уравнения прямой, уравнения плоскости, уравнения линий второго порядка, уравнения поверхностей второго порядка, скалярное произведение, векторное произведение, смешанное произведение, движение, аффинные преобразования и т. д.);
- овладеть навыками построения моделей решения геометрических задач;
- развить логическое, алгоритмическое, пространственное и эвристическое мышление;
- научиться самостоятельно добывать знания, ценить свое время, быть собранным и организованным;
- развить и углубить представление о профессии учителя, педагога.

Для достижения цели ставятся задачи:

1. Изучить необходимый понятийный аппарат дисциплины.
2. Изучить специальные способы и методы решения геометрических задач.
3. Изучить способы составления, анализа и преобразования модели решения геометрической задачи.
4. Изучить способы составления визуализаций моделей.
5. Развить навыки формирования банков задач, классификации задач по уровню сложности.
6. Овладеть навыками формирования банка моделей решения задач и их визуализаций.

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

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

Дисциплина «Геометрия» (Б1.О.07.03) относится к предметно-методическому модулю I обязательной части блока Б1 подготовки бакалавра.

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

<b>МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО</b>	
Индекс	Б1.О.07.03
<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
Учебная дисциплина «Геометрия» является обязательной дисциплиной, посвященной базовой предметной подготовке будущего учителя математики, дает обширные представления о профессии и опирается на входные знания, полученные в общеобразовательной школе.	
<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
Изучение дисциплины «Геометрия» необходимо для успешного освоения дисциплин профессионального цикла «Методика обучения математике», «Решение задач ЕГЭ по математике», «Методы решения геометрических задач», «Решение конкурсных задач», «Информатика», «Методы	

программирования», других дисциплин, реализующих компетенции УК-1, ПК-1.

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

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

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

### 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.

Объем дисциплины	Всего часов		
	для очной формы обучения	для очно - заочной формы обучения	Для заочной формы
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>		252	252
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий)* (всего)</b>			
<b>Аудиторная работа (всего):</b>		92	18
в том числе:			
лекции		46	8
семинары, практические занятия		46	10
практикумы	не предусмотрены	не предусмотрены	не предусмотрены
лабораторные работы	не предусмотрены	не предусмотрены	не предусмотрены

<b>Внеаудиторная работа:</b>			
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.			
<b>Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>		104	216
<b>Контроль самостоятельной работы</b>		56	18
<b>Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / экзамен)</b>		зачет- 1 семестр экзамен – 2 семестр	экзамен- 1 семестр экзамен – 2 семестр

**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)**

**5.1.2. Для очно-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 занятия			самостоятельная работа
					лекции	практические	лабораторные	
			<b>252</b>	<b>46</b>	<b>46</b>	<b>-</b>	<b>104</b>	
	<b>1/1</b>	<b>1 семестр</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>56</b>	
	<b>1/1</b>	<b>Раздел 1. Геометрия I-II групп аксиом Гильберта</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	
1	1/1	Геометрия I-II групп аксиом Гильберта	2	2	-	-	-	
2	1/1	Базовые построения с помощью цирку-	2	-	-	-	2	

		ля и линейки					
3	1/1	Решение более сложных задач на построение с помощью циркуля и линейки. Построение геометрических мест точек	2	-	2	-	-
	1/1	<b>Раздел 2. Геометрия III- IV групп аксиом Гильберта</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>6</b>
4	1/1	Геометрия III- IV групп аксиом Гильберта	2	2	-	-	-
5	1/1	Базовые построения с помощью угольника и двусторонней линейки	2	-	-	-	2
6	1/1	Решение более сложных задач на построение с помощью угольника и двусторонней линейки	2	-	2	-	-
7	1/1	Контрольная работа	4	-	-	-	4
	1/1	<b>Раздел 3. Геометрия V группы аксиом Гильберта</b>	<b>14</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>10</b>
8	1/1	Геометрия V группы аксиом Гильберта	4	2	-	-	2
9	1/1	Сравнение фактов абсолютной геометрии и евклидовой геометрии. Решение задач абсолютной геометрии	6	-	2	-	4
10	1/1	Контрольная работа	4	-	-	-	4
	1/1	<b>Раздел 4. Векторы и операции над ними</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
11	1/1	Векторы и операции над ними. Понятие отношения эквивалентности. Свойства операций над векторами	2	2	-	-	-
12	1/1	Решение задач на векторы и операции над ними. Свойства операций над векторами	2	-	2	-	-
	1/1	<b>Раздел 5. Линейная зависимость и независимость векторов. Понятие базиса. Координаты вектора</b>	<b>14</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>10</b>
13	1/1	Понятие векторного пространства. Арифметические векторные пространства. Линейная зависимость и независимость векторов. Размерность векторного пространства. Понятие базиса. Количество базисных векторов в данном векторном пространстве. Координаты вектора. Единственность координат вектора в базисе.	6	2	-	-	4
14	1/1	Матрица перехода от базиса к базису. Ориентация векторного пространства. Преобразование координат вектора при переходе от базиса к базису	4	-	2	-	2
15	1/1	Контрольная работа	4	-	-	-	4
	1/1	<b>Раздел 7. Скалярное произведение векторов. Длина вектора. Угол между векторами</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>6</b>

16	1/1	Скалярное произведение векторов. Длина вектора. Угол между векторами. Формулы скалярного произведения в произвольном базисе. Понятие матрицы Грама. Понятие ортонормированного базиса. Формулы скалярного произведения векторов в ортонормированном базисе. Длина вектора в ортонормированном базисе.	6	2	-	-	4
17	1/1	Вычисление длин векторов и углов между векторами в различных базисах	4	-	2	-	2
	1/1	<b>Раздел 6. Аффинная система координат на плоскости и в пространстве. Деление отрезка в данном отношении</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>8</b>
18	1/1	Понятия свободного и закрепленного векторов. Правила сложения закрепленных векторов. Аффинный репер. Аффинная система координат на плоскости и в пространстве. Прямоугольная декартова система координат. Деление отрезка в данном отношении. Расстояние между точками. Свойства расстояния. Формула расстояния между точками в прямоугольной декартовой системе координат	4	2	-	-	2
19	1/1	Преобразование координат точки при переходе от одной аффинной системы координат к другой. Матричные и покоординатные формулы	4	-	2	-	2
20	1/1	Контрольная работа	4	-	-	-	4
	1/1	<b>Раздел 8. Векторное и смешанное произведение векторов. Их геометрический смысл</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>8</b>
21	1/1	Векторное и смешанное произведения векторов. Свойства векторного произведения. Свойства смешанного произведения. Их геометрический смысл. Формулы векторного и смешанного произведений в ортонормированном базисе	4	2	2	-	-
22	1/1	Вычисление площадей и объемов	4	-	-	-	4
23	1/1	Вычисление объемов	4	-	-	-	4
	1/1	<b>Раздел 9. Применение векторной алгебры и метода координат к решению задач школьного курса геометрии</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>6</b>
24	1/1	Применение векторной алгебры к решению задач элементарной геометрии	2	-	-	-	2
25	1/1	Итоговая контрольная работа	4	-	-	-	4
	1/1	Контроль	20	-	-	-	-

	1/1	По итогу: зачет					
	1/1	<b>ИТОГО</b>	<b>88+20 (кон- троль)</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>56</b>
<b>II семестр</b>							
	1/2	<b>II семестр</b>	<b>144</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>-</b>	<b>48</b>
	1/2	<b>Раздел 10. Прямая на плоскости и в пространстве</b>	<b>24</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>12</b>
1	1/2	Уравнения прямой: векторное, параметрические, каноническое, общее, нормальное. Решение задач на составление уравнений прямой	6	2	2	-	2
2	1/2	Общее уравнение прямой на плоскости в прямоугольной системе координат. Геометрический смысл коэффициентов в общем уравнении прямой в прямоугольной системе координат	6	2	2	-	2
3	1/2	Взаимное расположение двух прямых на плоскости в аналитическом изложении. Расстояние между двумя прямыми на плоскости. Угол между двумя прямыми на плоскости.	4	2	-	-	2
4	1/2	Расстояние от точки до плоскости. Расстояние между двумя прямыми. Угол между двумя прямыми	4	-	2	-	2
5	1/2	Домашняя контрольная работа по теме «Метод координат на плоскости. Применение к задачам элементарной геометрии»	4	-	-	-	4
	1/2	<b>Раздел 11. Плоскость</b>	<b>28</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>-</b>	<b>10</b>
6	1/2	Уравнения плоскости: векторное, параметрические. Составление уравнений плоскости	4	2	2	-	-
7	1/2	Взаимное расположение плоскостей, прямой и плоскости в пространстве. Расстояние от точки до плоскости, расстояние между двумя плоскостями.	2	2	-	-	-
8	1/2	Взаимное расположение двух плоскостей, плоскости и прямой. Расстояние от точки до плоскости, расстояние между двумя плоскостями	2	-	-	-	2
9	1/2	Взаимное расположение двух прямых в пространстве в аналитическом изложении. Угол между прямой и плоскостью, угол между двумя прямыми в пространстве	4	2	2	-	-
10	1/2	Метод координат или аналитический метод в пространстве. Решение задач из школьного учебника	2	-	2	-	-
11	1/2	Приложение аналитического метода к решению стереометрических задач ЕГЭ	4	-	-	-	4
12	1/2	Домашняя контрольная работа по те-	4	-	-	-	4

		ме «Метод координат в пространстве»					
13	1/2	Итоговая контрольная работа по теме «Уравнения прямых и плоскостей»	2	-	2	-	-
14	1/2	Криволинейные координаты на плоскости и в пространстве	2	2	-	-	-
15	1/2	Криволинейные координаты на плоскости и в пространстве.	2	-	2	-	-
	1/2	<b>Раздел 12. Аффинные преобразования. Движения</b>	<b>30</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>12</b>
16	1/2	Линейные преобразования векторов плоскости и пространства. Аффинные преобразования плоскости и пространства. Простое отношение трех точек. Понятие инварианта преобразования	6	4	-	-	2
17	1/2	Аффинные преобразования. Координатное задание аффинного преобразования. Простое отношение трех точек.	4	-	2	-	2
18	1/2	Гомотетия. Подобие. Сжатие к прямой. Сжатие к плоскости. Понятие инвариантной фигуры преобразования. Инвариантные фигуры гомотетии, подобия, сжатия к прямой, сжатия к плоскости	4	2	-		2
19	1/2	Движения плоскости. Матричные и по-координатные формулы движений плоскости. Инварианты движения. Инвариантные фигуры движений плоскости	6	2	2	-	2
20	1/2	Движения пространства. Матричные и по-координатные формулы движений пространства. Инварианты и инвариантные фигуры движений пространства	4	2	2	-	-
21	1/2	Приложение метода преобразований к решению задач элементарной геометрии	2	-	2	-	-
22	1/2	Домашняя контрольная работа по теме «Аффинные преобразования. Движения»	4	-	-	-	4
	1/2	<b>Раздел 13. Кривые второго порядка</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>6</b>
23	1/2	Понятие алгебраической линии второго порядка. Приведение линии второго порядка к каноническому виду. Канонические аффинные и ортогональные типы линий второго порядка	2	2	-	-	-
24	1/2	Методы приведения линии второго порядка к каноническому виду: группировка, выделение полного квадрата, ортогональное преобразование перехода к базису из собственных векторов	2	-	2	-	-
25	1/2	Кривые второго порядка: эллипс, парабола и гипербола	2	-		-	2

26	1/2	Домашняя контрольная работа по теме «Кривые второго порядка: эллипс, парабола и гипербола»	4	-	-	-	4
	1/2	<b>Раздел 14. Поверхности второго порядка</b>	<b>16</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	-	<b>8</b>
27	1/2	Алгебраические поверхности второго порядка и их классификация	4	4	-	-	-
28	1/2	Приведение алгебраической поверхности второго порядка к каноническому виду	4	-	2	-	2
29	1/2	Домашняя контрольная работа по теме «Приведение поверхности второго порядка к каноническому виду»	4	-	-	-	4
30	1/2	Итоговая контрольная работа по теме «Алгебраические линии и поверхности второго порядка»	4	-	2	-	2
	1/2	контроль	36	-	-	-	-
	1/2	По итогу: экзамен					
	1/2	<b>ИТОГО</b>	<b>108+ 36 (контроль)</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	-	<b>48</b>

### 5.1.3. 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 занятия			самостоятельная работа
					лекции	практические	лабораторные	
			<b>252</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	-	<b>216</b>	
	<b>1/1</b>	<b>1 семестр</b>	<b>108</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	-	<b>95</b>	
	<b>1/1</b>	<b>Раздел 1. Геометрия I-II групп аксиом Гильберта</b>	<b>8</b>	-	-	-	<b>8</b>	
1	1/1	Геометрия I-II групп аксиом Гильберта	2	-	-	-	2	
2	1/1	Базовые построения с помощью циркуля и линейки	2	-	-	-	2	
3	1/1	Решение более сложных задач на построение с помощью циркуля и линейки. Построение геометрических мест точек	4	-	-	-	4	
	<b>1/1</b>	<b>Раздел 2. Геометрия III- IV групп аксиом Гильберта</b>	<b>14</b>	-	-	-	<b>14</b>	
4	1/1	Геометрия III- IV групп аксиом Гиль-	4	-	-	-	4	

		берта					
5	1/1	Базовые построения с помощью угольника и двусторонней линейки	2	-	-	-	2
6	1/1	Решение более сложных задач на построение с помощью угольника и двусторонней линейки	2	-	-	-	2
7	1/1	Контрольная работа	6	-	-	-	6
	1/1	<b>Раздел 3. Геометрия V группы аксиом Гильберта</b>	<b>14</b>	-	-	-	<b>14</b>
8	1/1	Геометрия V группы аксиом Гильберта	4	-	-	-	4
9	1/1	Сравнение фактов абсолютной геометрии и евклидовой геометрии. Решение задач абсолютной геометрии	6	-	-	-	6
10	1/1	Контрольная работа	4	-	-	-	4
	1/1	<b>Раздел 4. Векторы и операции над ними</b>	<b>4</b>	-	-	-	<b>4</b>
11	1/1	Векторы и операции над ними. Понятие отношения эквивалентности. Свойства операций над векторами	2	-	-	-	2
12	1/1	Решение задач на векторы и операции над ними. Свойства операций над векторами	2	-	-	-	2
	1/1	<b>Раздел 5. Линейная зависимость и независимость векторов. Понятие базиса. Координаты вектора</b>	<b>16</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	-	<b>12</b>
13	1/1	Понятие векторного пространства. Арифметические векторные пространства. Линейная зависимость и независимость векторов. Размерность векторного пространства. Понятие базиса. Количество базисных векторов в данном векторном пространстве. Координаты вектора. Единственность координат вектора в базисе.	4	2	2	-	-
14	1/1	Матрица перехода от базиса к базису. Ориентация векторного пространства. Преобразование координат вектора при переходе от базиса к базису	6	-	-	-	6
15	1/1	Контрольная работа	6	-	-	-	6
	1/1	<b>Раздел 7. Скалярное произведение векторов. Длина вектора. Угол между векторами</b>	<b>8</b>	-	-	-	<b>8</b>
16	1/1	Скалярное произведение векторов. Длина вектора. Угол между векторами. Формулы скалярного произведения в произвольном базисе. Понятие матрицы Грама. Понятие ортонормированного базиса. Формулы скалярного произведения векторов в ортонормированном базисе. Длина вектора в ортонормированном базисе.	4	-	-	-	4
17	1/1	Вычисление длин векторов и углов между векторами в различных базисах	4	-	-	-	4

	1/1	<b>Раздел 6. Аффинная система координат на плоскости и в пространстве. Деление отрезка в данном отношении</b>	<b>13</b>	-	-	-	<b>13</b>
18	1/1	Понятия свободного и закрепленного векторов. Правила сложения закрепленных векторов. Аффинный репер. Аффинная система координат на плоскости и в пространстве. Прямоугольная декартова система координат. Деление отрезка в данном отношении. Расстояние между точками. Свойства расстояния. Формула расстояния между точками в прямоугольной декартовой системе координат	4	-	-	-	4
19	1/1	Преобразование координат точки при переходе от одной аффинной системы координат к другой. Матричные и по-координатные формулы	4	-	-	-	4
20	1/1	Контрольная работа	5	-	-	-	5
	1/1	<b>Раздел 8. Векторное и смешанное произведение векторов. Их геометрический смысл</b>	<b>12</b>	-	-	-	<b>12</b>
21	1/1	Векторное и смешанное произведения векторов. Свойства векторного произведения. Свойства смешанного произведения. Их геометрический смысл. Формулы векторного и смешанного произведений в ортонормированном базисе	4	-	-	-	4
22	1/1	Вычисление площадей	4	-	-	-	4
23	1/1	Вычисление объемов	4	-	-	-	4
	1/1	<b>Раздел 9. Применение векторной алгебры и метода координат к решению задач школьного курса геометрии</b>	<b>10</b>	-	-	-	<b>10</b>
24	1/1	Применение векторной алгебры к решению задач элементарной геометрии	4	-	-	-	4
25	1/1	Итоговая контрольная работа	6	-	-	-	6
	1/1	Контроль	9	-	-	-	-
	1/1	По итогу: экзамен					
	1/1	<b>ИТОГО</b>	<b>99+9 (контроль)</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>95</b>
	1/2	<b>II семестр</b>	<b>144</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>121</b>
	1/2	<b>Раздел 10. Прямая на плоскости и в пространстве</b>	<b>26</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>22</b>
1	1/2	Уравнения прямой: векторное, пара-	6	2	2	-	2

		метрические, каноническое, общее, нормальное. Решение задач на составление уравнений прямой					
2	1/2	Общее уравнение прямой на плоскости в прямоугольной системе координат. Геометрический смысл коэффициентов в общем уравнении прямой в прямоугольной системе координат	6	-	-	-	6
3	1/2	Взаимное расположение двух прямых на плоскости в аналитическом изложении. Расстояние между двумя прямыми на плоскости. Угол между двумя прямыми на плоскости.	4	-	-	-	4
4	1/2	Расстояние от точки до плоскости. Расстояние между двумя прямыми. Угол между двумя прямыми	4	-	-	-	4
5	1/2	Контрольная работа по теме «Метод координат на плоскости. Применение к задачам элементарной геометрии»	6	-	-	-	6
	1/2	<b>Раздел 11. Плоскость</b>	<b>34</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>30</b>
6	1/2	Уравнения плоскости: векторное, параметрические. Составление уравнений плоскости	4	2	2	-	-
7	1/2	Взаимное расположение плоскостей, прямой и плоскости в пространстве. Расстояние от точки до плоскости, расстояние между двумя плоскостями.	2	-	-	-	2
8	1/2	Взаимное расположение двух плоскостей, плоскости и прямой. Расстояние от точки до плоскости, расстояние между двумя плоскостями	2	-	-	-	2
9	1/2	Взаимное расположение двух прямых в пространстве в аналитическом изложении. Угол между прямой и плоскостью, угол между двумя прямыми в пространстве	4	-	-	-	4
10	1/2	Метод координат или аналитический метод в пространстве. Решение задач из школьного учебника	2	-	-	-	2
11	1/2	Приложение аналитического метода к решению стереометрических задач ЕГЭ	4	-	-	-	4
12	1/2	Контрольная работа по теме «Метод координат в пространстве»	6	-	-	-	6
13	1/2	Итоговая контрольная работа по теме «Уравнения прямых и плоскостей»	6	-	-	-	6
14	1/2	Криволинейные координаты на плоскости и в пространстве	2	-	-	-	2
15	1/2	Криволинейные координаты на плоскости и в пространстве.	2	-	-	-	2
	1/2	<b>Раздел 12. Аффинные преобразования. Движения</b>	<b>32</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>28</b>
16	1/2	Линейные преобразования векторов плоскости и пространства. Аффинные преобразования плоскости и пространства. Простое отношение трех	6	2	-	-	4

		точек. Понятие инварианта преобразования					
17	1/2	Аффинные преобразования. Координатное задание аффинного преобразования. Простое отношение трех точек.	4	-	2	-	2
18	1/2	Гомотетия. Подобие. Сжатие к прямой. Сжатие к плоскости. Понятие инвариантной фигуры преобразования. Инвариантные фигуры гомотетии, подобия, сжатия к прямой, сжатия к плоскости	4	-	-		4
19	1/2	Движения плоскости. Матричные и по-координатные формулы движений плоскости. Инварианты движения. Инвариантные фигуры движений плоскости	6	-	-	-	6
20	1/2	Движения пространства. Матричные и по-координатные формулы движений пространства. Инварианты и инвариантные фигуры движений пространства	4	-	-	-	4
21	1/2	Приложение метода преобразований к решению задач элементарной геометрии	2	-	-	-	2
22	1/2	Контрольная работа по теме «Аффинные преобразования. Движения»	6	-	-	-	6
	1/2	<b>Раздел 13. Кривые второго порядка</b>	<b>20</b>	-	-	-	<b>20</b>
23	1/2	Понятие алгебраической линии второго порядка. Приведение линии второго порядка к каноническому виду. Канонические аффинные и ортогональные типы линий второго порядка	4	-	-	-	4
24	1/2	Методы приведения линии второго порядка к каноническому виду: группировка, выделение полного квадрата, ортогональное преобразование перехода к базису из собственных векторов	6	-	-	-	6
25	1/2	Кривые второго порядка: эллипс, парабола и гипербола	4	-		-	4
26	1/2	Контрольная работа по теме «Кривые второго порядка: эллипс, парабола и гипербола»	6	-	-	-	6
	1/2	<b>Раздел 14. Поверхности второго порядка</b>	<b>23</b>	-	<b>2</b>	-	<b>21</b>
27	1/2	Алгебраические поверхности второго порядка и их классификация	5	-	-	-	5
28	1/2	Приведение алгебраической поверхности второго порядка к каноническому виду	6	-	2	-	4
29	1/2	Контрольная работа по теме «Приведение поверхности второго порядка к каноническому виду»	6	-	-	-	6
30	1/2	Итоговая контрольная работа по теме «Алгебраические линии и поверхности второго порядка»	6	-	-	-	6
	1/2	контроль	9	-	-	-	-

	1/2	По итогу: экзамен					
	1/2	<b>ИТОГО</b>	<b>135+ 9 (кон- троль)</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>121</b>

## 6. Образовательные технологии

**Лекционные занятия.** Лекция является основной формой учебной работы в вузе, она является наиболее важным средством теоретической подготовки обучающихся. На лекциях рекомендуется деятельность обучающегося в форме активного слушания, т.е. предполагается возможность задавать вопросы на уточнение понимания темы и рекомендуется конспектирование основных положений лекции. Основная дидактическая цель лекции - обеспечение ориентировочной основы для дальнейшего усвоения учебного материала. Лекторами активно используются: лекция-диалог, лекция - визуализация, лекция - презентация. Лекция - беседа, или «диалог с аудиторией», представляет собой непосредственный контакт преподавателя с аудиторией. Ее преимущество состоит в том, что она позволяет привлекать внимание слушателей к наиболее важным вопросам темы, определять содержание и темп изложения учебного материала с учетом особенностей аудитории. Участие обучающихся в лекции – беседе обеспечивается вопросами к аудитории, которые могут быть как элементарными, так и проблемными.

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

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

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

- обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплин математического и общего естественно-научного, общепрофессионального и профессионального циклов;
- формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности;
- развитие интеллектуальных умений у будущих специалистов: аналитических, проектировочных, конструктивных и др.;

- выработку при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива. Методические рекомендации разработаны с целью единого подхода к организации и проведению практических занятий.

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

В процессе подготовки к практическим занятиям, обучающимся необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной учебно-методической (а также научной и популярной) литературы. Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и Интернета, статистическими данными является наиболее эффективным методом получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у обучающихся свое отношение к конкретной проблеме. Более глубокому раскрытию вопросов способствует знакомство с дополнительной литературой, рекомендованной преподавателем по каждой теме семинарского или практического занятия, что позволяет обучающимся проявить свою индивидуальность в рамках выступления на данных занятиях, выявить широкий спектр мнений по изучаемой проблеме.

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

Традиционные образовательные технологии реализуются, преимущественно, в процессе лекционных и практических занятий. Инновационные образовательные технологии используются в процессе аудиторных занятий и самостоятельной работы студентов в виде применения активных и интерактивных методов обучения. Информационные образовательные технологии реализуются в процессе использования электронно-библиотечных систем, электронных образовательных ресурсов и элементов электронного обучения в электронной информационно-образовательной среде для активизации учебного процесса и самостоятельной работы студентов.

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

## 7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

### 7.1. Индикаторы оценивания сформированности компетенций

Компетенции	Зачтено			Не зачтено
	Высокий уровень (отлично) (86-100% баллов)	Средний уровень (хорошо) (71-85% баллов)	Низкий уровень (удовлетворительно) (56-70% баллов)	Ниже порогового уровня (неудовлетворительно) (до 55% баллов)
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Демонстрирует полное знание особенностей системного и критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение	УК-1.1. Демонстрирует знание основ особенностей системного и критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение	УК-1.1. В целом демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение	УК-1.1. Демонстрирует фрагментарное знание особенностей системного и критического мышления
	УК-1.2. Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности	УК-1.2. Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности	УК-1.2. В целом умеет применять логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности	УК-1.2. Не умеет применять логические формы и процедуры, не способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности
	УК-1.3. Анализирует источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений	УК-1.3. Анализирует основные источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений	УК-1.3. Анализирует в целом источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений	УК-1.3. Не владеет анализом источников информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений
ПК-1: Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	ПК-1.1. Знает полностью структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета)	ПК-1.1. Знает основные структуры, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета)	ПК-1.1. Знает в целом структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета)	ПК-1.1. Не знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета)
	ПК-1.2. Полностью умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО	ПК-1.2. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО	ПК-1.2. В целом умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО	ПК-1.2. Не умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО
	ПК-1.3. Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные	ПК-1.3. Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные	ПК-1.3. В целом демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные	ПК-1.3. Демонстрирует фрагментарно умение разрабатывать различные формы учебных занятий

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

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

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

### **7.3.1. Перечень вопросов для экзамена**

#### **Первый семестр**

1. Аксиомы Гильберта принадлежности пространства.
2. Аксиомы связи Гильберта. Аксиома Паша.
3. Аксиомы конгруэнтности Гильберта.
4. Аксиомы непрерывности Гильберта: аксиома Архимеда, аксиома Кантора.
5. Аксиома параллельности Гильберта. Предложения, эквивалентные аксиоме параллельности.
6. Понятие длины.
7. Понятие площади.
8. Понятие объема.
9. Аксиомы циркуля.
10. Аксиомы односторонней линейки.
11. Аксиомы двусторонней линейки.
12. Аксиомы угольника с прямым углом.
13. Решение задачи на построение с помощью циркуля и линейки.
14. Задачи на построение, неразрешимые с помощью циркуля и линейки.
15. Понятие закрепленного вектора.
16. Понятие отношения эквивалентности. Свободные векторы. Понятие нулевого вектора.
17. Правила сложения свободных векторов.
18. Свойства сложения векторов.
19. Умножение свободного вектора на число и его свойства.
20. Зависимость и независимость свободных векторов. Понятие базиса.
21. Базис плоскости. Разложение вектора по базису на плоскости.
22. Базис пространства. Разложение вектора по базису в пространстве.
23. Единственность координат вектора в базисе.
24. Понятие репера. Координаты вектора в репере.
25. Координатный параллелограмм точки.
26. Координатный параллелепипед точки.
27. Радиус-вектор точки. Координаты точки в репере.
28. Вычисление координат закрепленного вектора по координатам начала и конца.
29. Понятие аффинной системы координат на плоскости и в пространстве.
30. Координатные оси. Координатные плоскости. Координатные углы.
31. Скалярное произведение векторов.

32. Ортонормированный репер. Понятие прямоугольной декартовой системы координат.
33. Формулы скалярного произведения векторов в прямоугольной декартовой системе координат.
34. Понятие длины свободного вектора. Свойства длины вектора.
35. Неравенство Коши – Буняковского для скалярного произведения векторов.
36. Угол между векторами.
37. Понятие ориентации плоскости и пространства.
38. Формулы перехода от одного базиса к другому. Матрица перехода от базиса к базису.
39. Изменение координат вектора при переходе от базиса к базису.
40. Изменение координат точки при переходе от одной аффинной системы координат к другой.
41. Расстояние между точками и его свойства.
42. Векторное произведение векторов и его свойства.
43. Геометрический смысл векторного произведения. Площадь треугольника.
44. Формулы векторного произведения в прямоугольной декартовой системе координат.

### **Второй семестр**

1. Векторное уравнение прямой на плоскости.
2. Каноническое уравнение прямой на плоскости.
3. Параметрические уравнения прямой на плоскости.
4. Понятие отрезка. Деление отрезка в данном отношении. Координаты середины отрезка.
5. Простое отношение трех точек прямой.
6. Расстояние между точками на плоскости в прямоугольной декартовой системе координат.
7. Геометрический смысл коэффициентов в общем уравнении прямой прямоугольной декартовой системе координат.
8. Расстояние от точки до прямой в прямоугольной декартовой системе координат.
9. Взаимное расположение двух прямых на плоскости в аналитическом изложении.
10. Угол между двумя прямыми.
11. Векторное уравнение плоскости в пространстве.
12. Параметрические уравнения плоскости в пространстве.
13. Общее уравнение плоскости в пространстве.
14. Геометрический смысл коэффициентов в общем уравнении плоскости прямоугольной системе координат.
15. Расстояние от точки до плоскости в прямоугольной декартовой системе координат.
16. Взаимное расположение двух плоскостей в пространстве в аналитическом изложении.
17. Угол между двумя плоскостями.
18. Канонические уравнения прямой в пространстве.
19. Параметрические уравнения прямой в пространстве.
20. Смешанное произведение векторов и его свойства.
21. Геометрический смысл смешанного произведения. Объем тетраэдра.
22. Формулы смешанного произведения в прямоугольной декартовой системе координат

23. Взаимное расположение двух прямых в пространстве в аналитическом изложении.
24. Взаимное расположение прямой и плоскости в аналитическом изложении.
25. Угол между прямой и плоскостью.
26. Криволинейные координаты на плоскости
27. Криволинейные координаты в пространстве
28. Понятие преобразования плоскости и пространства. Композиция преобразований.
29. Группа преобразований.
30. Понятие аффинного преобразования плоскости и пространства. Композиция аффинных преобразований.
31. Матрица аффинного преобразования. Матрица композиции.
32. Формулы изменений координат при аффинном преобразовании (матричные и покоординатные)
33. Инварианты аффинного преобразования. Инвариантные фигуры аффинных преобразований.
34. Гомотетия.
35. Подобие.
36. Группа подобий.
37. Подобие фигур. Признаки подобия треугольников.
38. Понятие движения. Инварианты движения.
39. Классификация движений плоскости.
40. Параллельный перенос плоскости и пространства и его формулы в специальной системе координат.
41. Поворот плоскости вокруг точки. Формулы поворота плоскости вокруг точки в специальной системе координат.
42. Осевая симметрия. Формулы осевой симметрии в специальной системе координат.
43. Классификация движений пространства.
44. Осевое вращение. Формулы осевого вращения.
45. Зеркальная симметрия. Формулы зеркальной симметрии в специальной системе координат.
46. Подобие как композиция гомотетии и движения.
47. Группа движений.
48. Равенство фигур. Признаки равенства треугольников.
49. Понятие окружности. Уравнение окружности в прямоугольной декартовой системе координат.
50. Алгебраические линии второго порядка на плоскости и их канонические уравнения.
51. Приведение линии второго порядка к каноническому виду.
52. Эллипс. Основные свойства.
53. Парабола. Основные свойства.
54. Гипербола. Основные свойства.
55. Понятие сферы. Уравнение сферы в прямоугольной декартовой системе координат.
56. Алгебраические поверхности второго порядка в пространстве и их приведение к каноническому виду.
57. Канонические уравнения алгебраических поверхностей второго порядка.
58. Эллипсоиды.
59. Гиперболоиды.
60. Параболоиды.
61. Конические поверхности второго порядка.

## 62. Цилиндрические поверхности второго порядка.

### Критерии оценки устного ответа на вопросы по дисциплине «Геометрия»:

- ✓ Оценка 5 - 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.
- ✓ Оценка 4 - 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.
- ✓ Оценка 3 – 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.
- ✓ Оценка 2 – незнание, либо отрывочное представление о данной проблеме в рамках учебно-программного материала; неумение использовать понятийный аппарат; отсутствие логической связи в ответе.

### 7.3.2. Тестовый материал для диагностики индикаторов оценивания сформированности компетенций

### 7.3.3. Оценочные материалы. Варианты контрольных работ

#### Перечень заданий, выносимых на контрольные работы

**№1.** Вычислить площадь ориентированного треугольника  $\triangle ABC$ , заданного координатами своих вершин:

- а)  $A(2; 1)$ ,  $B(3; 4)$ ,  $C(1; 6)$ .
- б)  $A(-2; 4)$ ,  $B(0; -3)$ ,  $C(1; 7)$ .
- в)  $A(5; 4)$ ,  $B(11; 0)$ ,  $C(0; 3)$ .
- г)  $A(1; 2; 3)$ ,  $B(4; 5; 6)$ ,  $C(7; 8; 20)$
- д)  $A(1; 2; 3)$ ,  $B(0; 5; 6)$ ,  $C(0; 0; 20)$
- е)  $A(-1; 2; 3)$ ,  $B(1; -2; 3)$ ,  $C(1; 2; -3)$

**№2.** Вычислить площадь неориентированного четырехугольника, вершинами которого служат точки  $A(1; 3)$ ,  $B(-2; 0)$ ,  $C(4; 3)$ ,  $D(-3; 5)$ .

**№3.** Вычислить объем тетраэдра, вершины которого находятся в точках:

- а)  $A(2; -1; -1)$ ,  $B(5; -1; 2)$ ,  $C(3; 0; -3)$ ,  $D(6; 0; -1)$ .
- б)  $A(0; 0; 0)$ ,  $B(3; 4; -1)$ ,  $C(2; 3; 5)$ ,  $D(6; 0; -3)$ .

**№4.** Четырехугольник  $ABCD$  задан координатами своих вершин:

- $A(2; -3; -1)$ ,  $B(-1; 1; 1)$ ,  $C(-4; 5; 6)$ ,  $D(2; -3; 6)$ .

Докажите, что ABCD- плоский выпуклый четырехугольник. Найдите:

- а) площадь четырехугольника;
- б) косинусы его углов;
- в) направляющий угол биссектрисы угла  $\angle A$ ;
- г) вектор  $\overrightarrow{BH}$ , где Н – основание перпендикуляра, опущенного из точки В на прямую АС;
- д) координаты центра тяжести четырехугольника.

№5. Найдите координаты центра и радиус каждой из сфер:

- 1)  $x^2 + y^2 + z^2 - 12x - 6y + 37 = 0$
- 2)  $x^2 + y^2 + z^2 + 4y - 10z + 10 = 0$

№6. Выяснить, какие поверхностные фигуры заданы уравнениями:

1.  $2x^2 + 3y^2 + 6x - 18y - 12z + 47 = 0$
2.  $2x^2 - 3y^2 - 2z^2 - 8x + 6y - 12z - 21 = 0$
3.  $2x^2 - 3y^2 + 6x - 18y - 12z + 47 = 0$
4.  $x^2 + 2y^2 - 4z^2 - 8z - 8 = 0$

№7. Напишите уравнение фигуры, для каждой точки которой модуль разности расстояний от двух данных точек  $F_1(0; 0; 3)$  и  $F_2(0; 0; -3)$  есть величина постоянная, равная четырем.

№8. Точки  $P$  и  $Q$  расположены на стороне  $BC$  треугольника  $ABC$  так, что  $BP : PQ : QC = 1 : 2 : 3$ . Точка  $R$  делит сторону  $AC$  этого треугольника так, что  $AR : RC = 1 : 2$ . Точки  $S$  и  $T$  - точки пересечения прямой  $BR$  с прямыми  $AQ$   $AP$  соответственно.

- а) Докажите, что площади треугольников  $ABS$  и  $AST$  равны.
- б) Найдите отношение площади четырехугольника  $PQST$  к площади треугольника  $ABC$ .

№9. В правильной треугольной пирамиде  $SABC$  с вершиной  $S$ , все ребра которой равны 6, точка  $M$  - середина ребра  $BC$ , точка  $O$  – центр основания пирамиды, точка  $F$  делит отрезок  $SO$  в отношении 1:2, считая от вершины пирамиды.

- а) Найдите отношение, в котором плоскость  $CMF$  делит отрезок  $SA$ , считая от вершины  $S$ ;
- б) Найдите угол между плоскостями  $MCF$  и  $ABC$ .

№10. Составить уравнение прямой, проходящей через точку  $M(-1; 4)$  и отстоящей от точки  $N(-2; -1)$  на расстояние, равное 5.

№11. Составить уравнение биссектрисы того угла между прямыми  $x+2y-5=0$  и  $3x-6y+2=0$ , в котором лежит начало координат.

№12. Даны уравнения  $x+2y-3=0$ ,  $x+y-2=0$  двух сторон треугольника  $ABC$  и уравнение  $5x+6y-15=0$  одной из его медиан. Составить уравнение третьей стороны.

№13. Вычислить объем тетраэдра, вершины которого находятся в точках  $A(2; -1; -1)$ ,  $B(5; -1; 2)$ ,  $C(3; 0; -3)$  и  $D(6; 0; -1)$ .

№14. Найти длину высоты  $AH$  тетраэдра  $ABCD$ , вершины которого находятся в точках  $A(2; -4; 5)$ ,  $B(-1; -3; 4)$ ,  $C(5; 5; -1)$ ,  $D(1; -2; 2)$ .

№15. Вычислить расстояние от начала координат до плоскости:

- а)  $15x - 10y + 6z - 190 = 0$ ;
- б)  $2x - 3y + 5z - 3 = 0$ .

№16. Написать уравнение плоскости, проходящей через точки

$M_1(-1; 0; 3)$  и  $M_2(1; 1; 2)$  и отстоящей от начала координат на расстоянии  $\frac{2}{\sqrt{3}}$ .

№17. На оси  $Oz$  найти точку, равноудаленную от точки  $M(1; 1; 4)$  и от плоскости  $2x - 2y + z - 12 = 0$

**№18.** Вычислить расстояние между следующими параллельными плоскостями:

$$\begin{aligned}\pi_1: x - 3y + 2z + 1 &= 0 \\ \pi_2: 2x - 6y + 4z + 3 &= 0\end{aligned}$$

**№19.** Составить уравнения множеств точек, отстоящих от плоскости

$$\pi: 6x - 3y + 2z - 14 = 0 \text{ на расстоянии, равном } 3.$$

**№20.** Найти расстояние от точки до плоскости в каждом из следующих случаев:

а)  $M_1(1; -2; 2)$ ,  $\pi: 2x + y + 2z - 7 = 0$ ;

б)  $M_2(3; 0; 4)$ ,  $\pi: 2x + 3y + 3z + 8 = 0$ ;

в)  $M_3(-1; 2; \sqrt{2})$ ,  $\pi: 5x - 3y + \sqrt{2}z = 0$ ;

**№21.** Составить уравнение множества точек, равноудаленных от двух параллельных плоскостей в каждом из следующих случаев:

а)  $2x - y + 3z - 4 = 0$  и  $2x - y + 3z - 5 = 0$ ;

б)  $x + y - 2z - 3 = 0$  и  $x + y - 2z + 7 = 0$ ;

в)  $3x - y + z + 5 = 0$  и  $3x - y + z + 15 = 0$ .

**№22.** Найти угол между прямой  $l$  и плоскостью  $\pi$ , если они заданы своими уравнениями:

а)  $l: x = 1 + 2t, y = 3t, z = -2 + t$        $\pi: 2x - y + z + 1 = 0$ ;

б)  $l: x = 1 - 2t, y = 1 + 3t, z = -1 + 3t$        $\pi: 2x - y + z + 1 = 0$ ;

в)  $l: \frac{x}{1} = \frac{y}{2} = \frac{z+1}{3}$        $\pi: 2x - y + z + 1 = 0$ .

**№23.** Вычислить угол между плоскостями:

а)  $x - y + 3z - 4 = 0$  и  $2x - 3y + 3z - 5 = 0$ ;

б)  $x + y - 2z - 3 = 0$  и  $2x + 7y - 2z + 7 = 0$ ;

в)  $3x - y + z + 5 = 0$  и  $3x - y + z + 15 = 0$ .

**№24.** Написать уравнение плоскости, проходящей через точки

а)  $M_1(-1; 0; 3)$  и  $M_2(1; 1; 2)$  и  $M_3(1; 6; 7)$ ;

б)  $M_1(1; 2; 3)$  и  $M_2(2; 1; 3)$  и  $M_3(0; -1; 2)$ ;

в)  $M_1(1; 2; 3)$  и  $M_2(0; 3; 6)$  и  $M_3(0; 0; 0)$ ;

**№25.** Найти уравнение плоскости:

а) проходящей через точку  $A(2; 0; 3)$  и параллельной векторам  $\vec{a}(1; 0; 1)$  и  $\vec{b}(2; 1; 3)$ ;

б) проходящей через точку  $A(0; 0; 1)$  и параллельной векторам  $\vec{c}(2; 1; 5)$  и  $\vec{d}(1; 0; 1)$ .

**№26.** Даны вершины тетраэдра  $ABCD$ :  $A(4; 0; 2)$ ,  $B(0; 5; 6)$ ,  $C(4; -1; 3)$ ,  $D(3; -1; 5)$ .

Написать:

а) уравнение плоскости, проходящей через ребро  $AB$  и параллельной ребру  $CD$ ;

б) уравнение плоскости, проходящей через вершину  $A$  и параллельной грани  $BCD$ .

**№27.** Установить взаимное расположение следующих пар плоскостей:

а)  $15x - 10y + 6z - 190 = 0$ ,  $2x - 3y + 5z - 3 = 0$ ;



- а) на прямой угол против часовой стрелки ;
- б) на прямой угол по часовой стрелке;
- в) на два прямых угла?

**№40.** Найдите формулы преобразования аффинной системы координат на плоскости в каждом из следующих случаев, если даны старые координаты новых базисных векторов и старые координаты нового начала координат:

- а)  $e'_1(2, -1), e'_2(3, 7), O'(1; 3)$ ;
- б)  $e'_1(3, 0), e'_2(0, 5), O'(2; 4)$ ;
- в)  $e'_1(0, -2), e'_2(3, 0), O'(0; 7)$ ;
- г)  $e'_1(k, 0), e'_2(0, k), O'(0; 0)$ .

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

### 8.1. Основная литература:

1. Атанасян, С. Л. Геометрия 1: учебное пособие для вузов / С. Л. Атанасян, В. Г. Покровский; под ред. С. Л. Атанасяна. - 3-е изд. - Москва: Лаборатория знаний, 2021. - 334 с. - ISBN 978-5-93208-507-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1986569> (дата обращения: 12.07.2024). – Режим доступа: по подписке.
2. Атанасян, С. Л. Геометрия 2: учебное пособие / С. Л. Атанасян, В. Г. Покровский, А. В. Ушаков. — 4-е изд. (эл.). — Москва: Лаборатория знаний, 2024. — 547 с. — ISBN 978-5-93208-695-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/400175> (дата обращения: 12.07.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Геометрические построения в 2D: методические указания / составитель А. Н. Юров. — Воронеж: ВГТУ, 2024. — 30 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/417416> (дата обращения: 11.07.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Дадаян, А. А. Геометрические построения на плоскости и в пространстве: задачи и решения : учебное пособие / А. А. Дадаян. — 2-е изд. — Москва : ФОРУМ: ИНФРА-М, 2020. — 464 с. : ил. — (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-91134-807-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1082973> (дата обращения: 25.09.2021). – Режим доступа: по подписке.
5. Ефимов, Н. В. Краткий курс аналитической геометрии: Учебник/ Ефимов Н. В., 14-е изд., исправ. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2014. - 240 с. ISBN 978-5-9221-1419-6, 500 экз. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/537806> (дата обращения: 12.07.2024). – Режим доступа: по подписке.
6. Ефимов, Н. В. Высшая геометрия / Н.В. Ефимов, - 7-е изд. - Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2004. - 584 с. ISBN 5-9221-0267-2. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/544579> (дата обращения: 12.07.2024). – Режим доступа: по подписке.
7. Киселев, А. П. Геометрия: учебник / А.П. Киселев; под редакцией Н.А. Глаголева. - Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2013. - 328 с. - ISBN 978-5-9221-0367-1, 1500 экз. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/439017> (дата обращения: 30.07.2020). – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.

8. Сборник задач по аналитической геометрии и линейной алгебре : учебное пособие / под ред. Ю. М. Смирнова. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Логос, 2005. - 369 с. - ISBN 5-94010-375-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/469055> (дата обращения: 12.07.2024). – Режим доступа: по подписке.

### **8.2. Дополнительная литература:**

1. Аниськов, В. В. Аналитическая геометрия: практическое пособие: учебное пособие / В. В. Аниськов, И. В. Блинец. — Гомель : ГГУ имени Ф. Скорины, 2023. — 50 с. — ISBN 978-985-577-943-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/370034> (дата обращения: 12.07.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Атанасян, Л. С. Геометрия Лобачевского : учебное пособие / Л. С. Атанасян. - 4-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2021. - 467 с. - ISBN 978-5-93208-508-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1986570> (дата обращения: 12.07.2024). – Режим доступа: по подписке.
3. Атанасян Л. С., Базылев В. Т. Геометрия. В 2-х ч. Ч.1. Учебное пособие для студентов физ.-мат. фак. пед. ин-тов. – М.: Просвещение, 1986. – 336 с.
4. Атанасян Л. С. и Атанасян В. А. Сборник задач по геометрии. Учеб. пособие для студентов физ.-мат. фак. пед. ин-тов. – М.: Просвещение, 1973. – 356 с.
5. Баланкина, Е. С. Кривые второго порядка : учебное пособие / Е. С. Баланкина. — Москва: РТУ МИРЭА, 2023. — 82 с. — ISBN 978-5-7339-1733-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/331637> (дата обращения: 12.07.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Бортакровский, А. С. Аналитическая геометрия в примерах и задачах: учебное пособие / А.С. Бортакровский, А.В. Пантелеев. - Москва : ИНФРА-М, 2020. - 496 с. - ISBN 978-5-16-103327-2. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/1069929> (дата обращения: 27.03.2020) – Текст: электронный.
7. Жукова, Г. С. Аналитическая геометрия. Векторная и линейная алгебра : учебное пособие / Г.С. Жукова, М.Ф. Рушайло. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 415 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-108299-7. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1067421> (дата обращения: 25.09.2021). – Режим доступа: по подписке.
8. Ивлева, А. М. Решение задач по аналитической геометрии : учебное пособие / А. М. Ивлева, О. Ю. Бреднихина, Д. Р. Ковальчук. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2020. - 58 с. - ISBN 978-5-7782-4218-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1870346> (дата обращения: 12.07.2024). – Режим доступа: по подписке.
9. Ржевский, С. В. Высшая математика I: линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебное пособие / С.В. Ржевский. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 211 с. - ISBN 978-5-16-108269-0. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1065260> (дата обращения: 25.09.2021). – Режим доступа: по подписке.
10. Темербекова, А. А. Аналитическая геометрия: практикум по решению задач: учебное пособие / А. А. Темербекова Горно-Алтайский государственный университет. — Горно-Алтайск: ГАГУ, 2019. — 159 с. 0 URL: <https://e.lanbook.com/book/159340> (дата об-

ращения: 06.04.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст: электронный.

11. Уткина, Т. И. Геометрия: Векторное пространство. Геометрия плоскости и пространства. Геометрические преобразования и построения : учебно-методическое пособие / Т. И. Уткина, А. А. Уткин. - 2-е изд., стер. - Москва : ФЛИНТА, 2018. - 144 с. - ISBN 978-5-9765-3944-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1859862> (дата обращения: 12.07.2024). – Режим доступа: по подписке.

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

### 9.1. Общесистемные требования

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

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) Университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», как на территории Университета, так и вне ее.

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

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

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

#### Электронно-библиотечные системы (электронные библиотеки)

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

- Microsoft Windows (Лицензия № 60290784), бессрочная
- Microsoft Office (Лицензия № 60127446), бессрочная
- ABBY FineReader (лицензия № FCRP-1100-1002-3937), бессрочная
- Calculate Linux (внесён в ЕРПП Приказом Минкомсвязи №665 от 30.11.2018-2020), бессрочная
- Google G Suite for Education (IC: 01i1p5u8), бессрочная
- Kaspersky Endpoint Security (Лицензия № 280E-210210-093403-420-2061), с 25.01.2023 г. по 03.03.2025 г.
- Kaspersky Endpoint Security. Договор №0379400000325000001/1 от 28.02.2025г. Срок действия лицензии с 27.02.2025г. по 07.03.2027г.
- 

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

1. Федеральный портал «Российское образование» - <https://edu.ru/documents/>
2. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (Единая коллекция ЦОР) – <http://school-collection.edu.ru/>
3. Базы данных Scopus издательства Elsevir <http://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic>.
4. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования - <http://fgosvo.ru>.
5. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР) – <http://edu.ru>.
6. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (Единая коллекция ЦОР) – <http://school-collection.edu.ru>.
7. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (ИС «Единое окно») – <http://window.edu.ru>.

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

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

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



## 11. Лист регистрации изменений

В рабочей программе внесены следующие изменения:

<b>Изменение</b>	<b>Дата и номер протокола ученого совета факультета/ института, на котором были рассмотрены вопросы о необходимости внесения изменений в ОПВО</b>	<b>Дата и номер протокола ученого совета Университета, на котором были утверждены изменения в ОПВО</b>
<p>Переутверждена ОПВО. Обновлены: учебный план, календарный учебный график, РПД, РПП, программы ГИА, воспитания, календарный план воспитательной работы.</p> <p>Обновлены договоры:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. На антивирус Касперского. (Договор №56/2023 от 25 января 2023г.). Действует до 03.03.2025г.</li><li>2. На антивирус Касперского. (Договор № 0379400000325000001/1 от 28.02.2025г. Действует по 07.03.2027г.</li><li>3. Договор № 10 от 11.02.2025г. эбс «Лань». Действует по 11.02.2026г.</li><li>4. Договор № 238 эбс ООО «Знаниум» от 23.04.2024г. Действует до 11 мая 2025г.</li></ol> <p>Договор № 249-эбс ООО «Знаниум» от 14.05.2025г. Действует до 14.05.2026г.</p>	<p>29.04.2025г., протокол № 8</p>	<p>30.04.2025г., протокол № 8</p>