

**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**

УТВЕРЖДАЮ

И. о. проректора по УР

М. Х. Чанкаев

«30» апреля 2025 г., протокол № 8

**Рабочая программа дисциплины**

**АЛГЕБРА И ГЕОМЕТРИЯ**

---

*(Наименование дисциплины (модуля))*

Направление подготовки

**09.03.01. Информатика и вычислительная техника**

---

*(шифр, название направления)*

Направленность (профиль) подготовки

***Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем***

---

Квалификация выпускника

***бакалавр***

---

Форма обучения

***очная***

---

Год начала подготовки: **2025 г.**

*Составитель:* ст. преп. каф. алгебры и геометрии З. Х. Боташева

*Рецензент:* к. п. н., доцент Гербеков Х.А.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 №929 с изменениями и дополнениями от 26.11.2020 г. №1456, от 8.02.2021 г. №83, на основании учебного плана подготовки бакалавров по направлению 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, профиль – Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем, локальных актов КЧГУ.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры алгебры и геометрии на 2025-2026 уч. год, протокол № 8 от 10.04.2025 г.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Наименование дисциплины (модуля).....	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
3. Место дисциплины (модуля) в структуре 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
5.1.1. Для очной формы обучения .....	6
5.1.2. Для заочной формы обучения.....	9
6. Образовательные технологии .....	9
7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).....	11
7.1. Индикаторы оценивания сформированности компетенций.....	11
7.2. Перевод балльно-рейтинговых показателей оценки качества подготовки обучающихся в отметки традиционной системы оценивания .....	13
7.3. Типовые контрольные вопросы и задания, необходимые для оценивания сформированности компетенций в процессе освоения учебной дисциплины .....	13
7.3.1. Перечень вопросов для экзамена .....	13
7.3.2. Тестовый материал для диагностики индикаторов оценивания сформированности компетенций .....	16
7.3.3. Оценочные материалы. Варианты контрольных работ .....	16
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля) .....	22
8.1. Основная литература: .....	22
8.2. Дополнительная литература:.....	23
9. требования к условиям реализации рабочей программы дисциплины (модуля).....	24
9.1. Общесистемные требования .....	24
9.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины .....	24
9.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения .....	25
9.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	25
10. Особенности организации образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	25
11. Лист регистрации изменений.....	26

## 1. Наименование дисциплины (модуля)

### Алгебра и геометрия

Целью изучения дисциплины является:

формирование систематизированных знаний в области алгебры и геометрии и их методов; теоретическое освоение обучающимися основных разделов математики, необходимых для понимания роли математики в профессиональной деятельности; формирования культуры мышления, способности к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения; освоения основных методов алгебры и геометрии, применяемых в решении профессиональных задач и научно-исследовательской деятельности.

Для достижения цели ставятся задачи:

- получить представление о роли алгебры и геометрии в профессиональной деятельности;
- изучить необходимый понятийный аппарат дисциплины;
- сформировать умения доказывать теоремы линейной алгебры;
- сформировать умения решать типовые задачи основных разделов алгебры и геометрии, в том числе с использованием прикладных математических пакетов;
- получить необходимые знания из области алгебры и геометрии для дальнейшего самостоятельного освоения научно-технической информации.

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

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине (модулю):

Код компетенций	Содержание компетенции в соответствии с ФГОС ВО / ОПОВО	Индикаторы достижения сформированности компетенций
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траектории саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1. Знает инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей  УК-6.2. Умеет определять приоритеты собственной деятельности, с учетом требований рынка труда и предложений образовательных услуг для личностного развития и выстраивания траектории профессионального роста  УК-6.3. Владеет навыками логического и аргументированного анализа результатов своей деятельности
ОПК - 1	Способен применять естественно - научные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знает основы высшей математики, физики, основы вычислительной техники и программирования  ОПК-1.2. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования  ОПК-1.3. Имеет навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности

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

Дисциплина «Алгебра и геометрия» (Б1.О.04.02) относится к обязательной части блока Б1 подготовки бакалавра. Дисциплина (модуль) изучается на 1 курсе в 1 семестре.

МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
Индекс	Б1.О.04.02
<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
Учебная дисциплина «Алгебра и геометрия» является обязательной дисциплиной, посвященной базовой предметной подготовке будущего инженера, 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 «Алгебра и геометрия» необходимо для успешного освоения дисциплин профессионального цикла «Дискретная математика», «Геометрическое моделирование», «Вычислительная математика», «Программирование» и др., способствующих освоению компетенций УК-6, ОПК-1.	

### 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 заочной формы обучения
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	252	Не предусмотрена
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий)* (всего)</b>		
<b>Аудиторная работа (всего):</b>	126	-
<b>в том числе:</b>		
лекции	54	-
семинары, практические занятия	72	-
практикумы	Не предусмотрено	
лабораторные работы	Не предусмотрено	
<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>	126	-
<b>Контроль самостоятельной работы</b>	-	-
<b>Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / экзамен)</b>	Зачет- 1 семестр Экзамен – 1 се-	-

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

### 5.1.1. Для очной формы обучения

№ п/п	Курс/ се- местр	Раздел, тема дисциплины	Общая трудоемкость (в ча- сах)				
			все го	Аудиторные уч. занятия			Сам. ра- бота
				Ле к	Пр	Ла б	
Всего за семестр			252	54	72	-	126
Раздел 1. Свойства операций над числами. Понятия группы, кольца, поля			18	4	6	-	8
1	1/1	Свойства операций над числами. Понятие груп- пы	3	2	-	-	1
2	1/1	Решение задач на простейшие свойства групп	4	-	2	-	2
3	1/1	Свойства операций над числами (продолжение). Понятие кольца и поля	3	2	-	-	1
4	1/1	Решение задач на простейшие свойства колец	4	-	2	-	2
5	1/1	Решение задач на простейшие свойства полей	4	-	2	-	2
Раздел 2. Матрицы и операции над ними			31	6	10	-	15
6	1/1	Матрицы и операции над ними. Понятие век- торного пространства	3	2	-	-	1
7	1/1	Операции над матрицами: сложение матриц, умножение матрицы на число	4	-	2	-	2
8	1/1	Свойства операций над матрицами. Векторные пространства матриц	4	-	2	-	2
9	1/1	Умножение матриц и свойства операции умно- жения матриц	3	2	-	-	1
10	1/1	Операции над матрицами: умножение матриц	4	-	2	-	2
11	1/1	Кольцевая структура во множестве квадратных матриц	4		2	-	2
12	1/1	Элементарные преобразования матриц. Теорема о приведении матрицы к ступенчатому виду	3	2	-	-	1
13	1/1	Приведение матрицы к ступенчатому виду	4	-	2	-	2
14	1/1	Домашняя контрольная работа	2	-	-	-	2
Раздел 3. Определители второго и третьего порядков. Метод Крамера			17	2	6	-	9
15	1/1	Введение в теорию решения систем линейных уравнений. Метод Крамера. Определители вто- рого и третьего порядков	3	2	-	-	1
16	1/1	Вычисление определителей второго и третьего порядков разложением по строке или столбцу	4	-	2	-	2
17	1/1	Вычисление определителей третьего порядка методом Саррюса (или, по-другому, методом треугольников)	4	-	2	-	2

18	1/1	Решение систем линейных уравнений методом Крамера	4	-	2	-	2
19	1/1	Домашняя контрольная работа	2	-	-	-	2
<b>Раздел 4. Определители n –го порядка и методы их вычисления</b>			<b>14</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>6</b>
20	1/1	Построение определителя n – го порядка. Свойства определителя n-го порядка . Понятие обратной матрицы	3	2	-	-	1
21	1/1	Вычисление определителей n-го порядка разложением по строке или столбцу	4	-	2	-	2
22	1/1	Свойства определителей (продолжение). Определение обратной матрицы	3	2	-	-	1
23	1/1	Вычисление определителей n-го порядка способом приведения к ступенчатому виду	4	-	2	-	2
<b>Раздел 5. Обратная матрица</b>			<b>12</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		<b>4</b>
24	1/1	Понятие обратной матрицы. Способы вычисления обратной матрицы	3	2	-	-	2
25	1/1	Вычисление обратной матрицы различными способами	7	-	2	-	-
26	1/1	Домашняя контрольная работа	2	-	-	-	2
<b>Раздел 6. Метод Гаусса</b>			<b>20</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>10</b>
27	1/1	Решение систем линейных уравнений (СЛУ). Общая теория	3	2		-	1
28	1/1	Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. Параметрические решения СЛУ	4	-	2	-	2
29	1/1	Решение невырожденной неоднородной СЛУ матричным способом	4	-	2	-	2
30	1/1	Свойства решений однородной системы линейных уравнений (ОСЛУ). Фундаментальная система решений	3	2		-	1
31	1/1	Нахождение фундаментальной системы решений для ОСЛУ	4	-	2	-	2
32	1/1	Домашняя контрольная работа	2	-	-	-	2
<b>Раздел 7. Понятие базиса и координат вектора в базисе</b>			<b>8</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>4</b>
33	1/1	Линейная зависимость и независимость векторов. Базис. Координаты вектора в базисе	3	2	-	-	1
34	1/1	Вычисление координат вектора. Преобразование координат вектора при переходе от одного базиса к другому	5	-	2	-	3
<b>Раздел 8. Линейный оператор и его матрица в базисе</b>			<b>8</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>4</b>
35	1/1	Понятие линейного оператора и его матрицы. Характеристические числа матрицы	4	2	-	-	2
36	1/1	Вычисление характеристических чисел матрицы	4	-	2	-	2
<b>Раздел 9. Скалярное произведение векторов</b>			<b>8</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>4</b>

37	1/1	Евклидово скалярное произведение. Длина вектора. Угол между векторами	3	2	-	-	1
38	1/1	Вычисление числовых характеристик вектора	5	-	2	-	3
<b>Раздел 10. Аффинная система координат</b>			<b>10</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>6</b>
39	1/1	Понятие точечно-аффинного пространства. Репер. Координаты точки. Аффинные системы координат	3	2	-	-	1
40	1/1	Деление отрезка в данном отношении. Преобразование координат вектора при переходе от одной системы координат к другой	7	-	2	-	5
<b>Раздел 11. Уравнения прямой</b>			<b>16</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>8</b>
41	1/1	Уравнения прямой. Уравнения прямой на плоскости в прямоугольной системе координат	4	2	-	-	2
42	1/1	Решение задач на составление уравнений прямой	4	-	2	-	2
43	1/1	Взаимное расположение двух прямых на плоскости в аналитическом изложении. Расстояние между двумя прямыми на плоскости. Угол между двумя прямыми на плоскости	2	2	-	-	-
44	1/1	Расстояние между двумя прямыми. Угол между двумя прямыми	4	-	2	-	2
45	1/1	Домашняя контрольная работа	2	-	-	-	2
<b>Раздел 12. Уравнения плоскости</b>			<b>27</b>	<b>6</b>	<b>8</b>		<b>13</b>
46	1/1	Уравнения плоскости. Плоскость в прямоугольной системе координат	3	2	-	-	1
47	1/1	Решение задач на составление уравнения плоскости	4	-	2	-	2
48	1/1	Взаимное расположение плоскостей, прямой и плоскости в пространстве в аналитическом изложении	3	2	-	-	1
49	1/1	Решение задач на взаимное расположение плоскости и прямой, двух плоскостей	4	-	2	-	2
50	1/1	Расстояние от точки до плоскости, расстояние между двумя плоскостями. Угол между прямой и плоскостью, угол между двумя плоскостями	3	2	-	-	1
51	1/1	Расстояние от точки до плоскости, расстояние между двумя плоскостями.	4	-	2	-	2
52	1/1	Вычисление углов, связанных с плоскостями и прямыми	4	-	2	-	2
53	1/1	Домашняя контрольная работа	2		-	-	2
<b>Раздел 13. Векторное и смешанное произведение векторов и их геометрический смысл</b>			<b>24</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>12</b>
54	1/1	Векторное произведение двух векторов, его геометрический смысл	3	2	-	-	1
55	1/1	Смешанное произведение трех векторов, его геометрический смысл	3	2	-	-	1



56	1/1	Вычисление площадей	4	-	2	-	2
57	1/1	Вычисление объемов	4	-	2	-	2
58	1/1	Приложение методов аналитической геометрии к решению задач школьного курса геометрии	4	-	2	-	2
59	1/1	Контрольная работа	6	-	2	-	4
<b>Раздел 14. Преобразование координат точки при переходе от одной системы координат к другой</b>			<b>8</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		<b>4</b>
60	1/1	Изменение координат при повороте координатных осей. Понятие движения. Формулы движения	3	2	-	-	1
61	1/1	Изменение координат точки при переходе от одной системы координат к другой	5	-	2	-	3
<b>Раздел 15. Кривые второго порядка и их канонические типы</b>			<b>14</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>6</b>
62	1/1	Кривые второго порядка	3	2		-	1
63	1/1	Канонические типы линий второго порядка	3	2		-	1
64	1/1	Решение задач на эллипс, гиперболу и параболу	4	-	2	-	2
65	1/1	Приведение линии второго порядка к каноническому виду	4	-	2	-	2
<b>Раздел 16. Поверхности второго порядка и их канонические типы</b>			<b>10</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>6</b>
66	1/1	Поверхности второго порядка	3	2	-	-	1
67	1/1	Приведение алгебраической поверхности второго порядка к каноническому виду	7	-	2	-	5
<b>Раздел 17. Понятие комплексного числа. Операции над комплексными числами</b>			<b>13</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>9</b>
68	1/1	Понятие комплексного числа. Операции над комплексными числами. Формы записи	5	2		-	3
69	1/1	Операции над комплексными числами. Корни n-й степени из единицы	6	-	2	-	4
70	1/1	Домашняя контрольная работа	2	-	-	-	2
<b>Всего</b>			<b>252</b>	<b>54</b>	<b>72</b>	<b>-</b>	<b>126</b>
<b>Форма итогового контроля: зачет, экзамен</b>							

### 5.1.2. Для заочной формы обучения

Данная форма обучения не предусмотрена.

## 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 непосред-

ственный 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-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траектории саморазвития на	УК-6.1.В полном объеме знает инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей	УК-6.1. Знает инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей	УК-6.1. Фрагментарно знает инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей	УК-6.1. Не знает инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей

основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.2. В полном объеме умеет определять приоритеты собственной деятельности, с учетом требований рынка труда и предложений образовательных услуг для личностного развития и выстраивания траектории профессионального роста	УК-6.2. Умеет определять приоритеты собственной деятельности, с учетом требований рынка труда и предложений образовательных услуг для личностного развития и выстраивания траектории профессионального роста	УК-6.2. Частично умеет определять приоритеты собственной деятельности, с учетом требований рынка труда и предложений образовательных услуг для личностного развития и выстраивания траектории профессионального роста	УК-6.2. Не умеет определять приоритеты собственной деятельности, с учетом требований рынка труда и предложений образовательных услуг для личностного развития и выстраивания траектории профессионального роста
	УК-6.3. В полном объеме владеет навыками логического и аргументированного анализа результатов своей деятельности	УК-6.3. Владеет навыками логического и аргументированного анализа результатов своей деятельности	УК-6.3. Фрагментарно владеет навыками логического и аргументированного анализа результатов своей деятельности	УК-6.3. Не владеет навыками логического и аргументированного анализа результатов своей деятельности
ОПК-1 Способен применять естественно - научные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. В полном объеме знает основы высшей математики, физики, основы вычислительной техники и программирования	ОПК-1.1. Знает основы высшей математики, физики, основы вычислительной техники и программирования	ОПК-1.1. Фрагментарно знает основы высшей математики, физики, основы вычислительной техники и программирования	ОПК-1.1. Не знает основы высшей математики, физики, основы вычислительной техники и программирования
	ОПК-1.2. В полном объеме умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	ОПК-1.2. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	ОПК-1.2. Частично умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	ОПК-1.2. Не умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования
	ОПК-1.3. В полном объеме имеет навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	ОПК-1.3. Имеет навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	ОПК-1.3. Частично имеет навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	ОПК-1.3. Не имеет навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности

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

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

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

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

1. Понятие матрицы. Некоторые специальные виды матриц.
2. Действия над матрицами и их свойства.
3. Ранг матрицы. Равенство строчечного и столбцевого ранга матриц.
4. Элементарные преобразования матриц. Теорема о приведении матрицы к ступенчатому виду.
5. Вычисление определителей 2 –го и 3- го порядков.
6. Разложение определителя по первой строке.
7. Свойства определителей.
8. Миноры и алгебраические дополнения. Разложение определителя по строке или столбцу.
9. Определитель суммы и произведения квадратных матриц.
10. Способы вычисления определителей  $n$ -го порядка.
11. Системы линейных уравнений. Равносильные СЛУ и элементарные преобразования СЛУ.
12. Критерий совместности СЛУ. Теорема Кронекера – Капелли.
13. Решение системы линейных уравнений методом Гаусса. Исследование СЛУ.
14. Однородная СЛУ. Фундаментальная система решений однородной системы.
15. Обратная матрица и способы ее нахождения. Решение матричного уравнения  $AX = B$ .
16. Решение СЛУ в матричной форме.
17. Решение систем  $n$  линейных уравнений с  $n$  неизвестными по правилу Крамера.
18. Система аксиом линейного векторного пространства.
19. Арифметические векторные пространства.
20. Свойства линейно зависимых и линейно независимых векторов. Ранг системы векторов.
21. Базис векторного пространства. Размерность векторного пространства.
22. Координаты вектора в базисе и их единственность.
23. Преобразование координат вектора при переходе от одного базиса к другому.
24. Аксиомы скалярного произведения. Ортонормированный базис.
25. Понятие аксиоматической теории. Определяемые и неопределяемые понятия. Система аксиом. Обзор аксиом Гильберта евклидовой геометрии.
26. 5-я группа аксиом Вейля: аксиомы точечно-аффинного евклидова пространства.
27. Аффинная система координат.
28. Координаты точек на плоскости. Расстояние между двумя точками.
29. Деление отрезка в данном отношении

30. Преобразование прямоугольных координат
31. Векторное произведение и его свойства. Вычисление координат векторного произведения. Геометрический смысл векторного произведения
32. Смешанное произведение и его свойства. Вычисление координат смешанного произведения. Геометрический смысл смешанного произведения
33. Понятие прямой. Уравнения прямой. Общее уравнение прямой. Взаимное расположение двух прямых на плоскости в аналитическом изложении.
34. Понятие плоскости. Уравнения плоскости. Общее уравнение плоскости в пространстве. Взаимное расположение двух плоскостей в пространстве в аналитическом изложении.
35. Взаимное расположение двух прямых в пространстве.
36. Взаимное расположение прямой и плоскости
37. Углы между двумя прямыми, между прямой и плоскостью
38. Расстояние от точки до прямой в пространстве
39. Уравнение плоскости, заданной точкой и направляющим подпространством
40. Уравнение плоскости, заданной тремя точками
41. Уравнение плоскости, заданной точкой и перпендикулярным вектором
42. Параметрические уравнения плоскости
43. Угол между плоскостями
44. Общее уравнение линии второго порядка. Канонический вид линии второго порядка.
45. Способы приведения линии второго порядка к каноническому виду.
46. Общее уравнение поверхности второго порядка. Канонический вид поверхности второго порядка.
47. Способы приведения поверхности второго порядка к каноническому виду.
48. Определение квадратичной формы
49. Канонический и нормальный виды квадратичной формы
50. Теорема о возможности приведения квадратичной формы к каноническому виду.
51. Способы приведения квадратичной формы к каноническому и нормальному виду.
52. Закон инерции квадратичных форм.
53. Ранг и положительный индекс квадратичной формы. Положительно определенные квадратичные формы. Критерий Сильвестра.
54. Линейные операторы и их свойства.
55. Ядро и образ линейного оператора. Матрица линейного оператора.
56. Аффинные и точечно-аффинные пространства размерности 1, 2, 3.
57. N-мерные аффинные и точечно-аффинные пространства.
58. Плоскости в точечно-аффинных пространствах, их взаимное расположение.
59. Выпуклые множества в точечно-аффинных пространствах.
60. Геометрическая интерпретация решения однородных и неоднородных систем линейных уравнений.
61. Комплексные числа, операции над ними и их свойства.
62. Тригонометрическая форма комплексного числа, форма Эйлера. Операции над комплексными числами в тригонометрической форме.
63. Извлечение корня из комплексного числа. Формула Муавра. Корни из единицы.

64. Операции над комплексными числами в различной форме и их геометрическая интерпретация.
65. Свойства корней из единицы.
66. Понятие группы. Конечные и бесконечные группы.
67. Коммутативные и некоммутативные группы.
68. Группы матриц.
69. Группы корней из единицы.
70. Группы вычетов.

### Примерные задачи экзаменационных билетов

1. Найти собственные значения и собственные векторы матрицы  $\begin{pmatrix} 2 & 9 \\ 2 & 5 \end{pmatrix}$ .
2. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса 
$$\begin{cases} x-3y-z=1 \\ 2x+y+z=-7 \\ 2x-y-3z=5 \end{cases}$$
3. Вычислить определитель матрицы 
$$\begin{pmatrix} 0 & 0 & -2 & -4 \\ 0 & 0 & 1 & -4 \\ 2 & -3 & 0 & 0 \\ -5 & -3 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$
.
4. Пусть  $M$  - выпуклая оболочка точек  $A(7; -3), B(9; -3)C(7; -1)D(8,8; -3)E(8,2; -2,2)F(7; -1,6)$ .  
Найдите ограничения в виде неравенств, которые задают множество  $M$ .
5. Решить методом Гаусса-Жордана следующую систему линейных уравнений, заданную в матричной форме:  
$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 4 \\ -2 & -1 & 7 \\ -3 & -6 & -14 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 \\ 4 \\ -5 \end{pmatrix}.$$
6. Вычислить матрицу 
$$\begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}^{19}$$
7. Для любых ли квадратных матриц второго порядка  $A$  и  $B$  верно равенство  $AB = BA$ ?  
Ответ обосновать.
8. Из системы столбцов заданной матрицы  $A$  выделить максимальную линейно независимую подсистему и представить остальные столбцы в виде линейных комбинаций выделенных:  
$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & -2 \\ -1 & -1 & -1 & -1 \\ 5 & 7 & 10 & -3 \\ 2 & -2 & 2 & -2 \end{pmatrix}$$
9. Вычислить определитель матрицы  $M = \begin{pmatrix} 3A & 9A \\ 4A & 11A \end{pmatrix}$ , где  $A = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ -2 & 4 \end{pmatrix}$ .
10. Найти сумму и произведение матриц  $A = \begin{pmatrix} 3 & 5 & 7 \\ 2 & -1 & 0 \\ 4 & 3 & 2 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 4 \\ 2 & 3 & -2 \\ -1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ .
11. Следующую систему уравнений решить методом Крамера 
$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + 11x_3 + 5x_4 = 2; \\ x_1 + x_2 + 5x_3 + 2x_4 = 1; \\ 2x_1 + x_2 + 3x_3 + 2x_4 = -3; \\ x_1 + x_2 + 3x_3 + 4x_4 = -3. \end{cases}$$
12. Найти фундаментальный набор решений однородной СЛУ. 
$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 4x_3 - 3x_4 = 0 \\ 3x_1 + 5x_2 + 6x_3 - 4x_4 = 0 \\ 4x_1 + 5x_2 - 2x_3 + 3x_4 = 0 \\ 3x_1 + 8x_2 + 24x_3 - 19x_4 = 0 \end{cases}$$

13. Исследовать на совместимость СЛУ. Найти общее и одно частное решения.

$$\begin{cases} x_1 + 5x_2 + 4x_3 = 1, \\ 2x_1 + 10x_2 + 8x_3 = 3, \\ 3x_1 + 15x_2 + 12x_3 = 5; \end{cases}$$

14. Найти матрицу, обратную к данной

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & -1 & -1 \\ 1 & 2 & 3 & 4 \\ 8 & 7 & 6 & 5 \\ -1 & -1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

15. Найти ранг матрицы:

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & -1 & -1 \\ 1 & 2 & 3 & 4 \\ 8 & 7 & 6 & 5 \\ -1 & -1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

16. Записать квадратичную форму в матрично-векторном виде.

Выяснить, является ли квадратичная форма положительно определенной, отрицательно определенной, неопределенной.  $\zeta = x_1^2 + 3x_2^2 - 3x_3^2 + 8x_1x_2 - 6x_1x_3 + 4x_2x_3$ .

17. Записать квадратичную форму в матрично-векторном виде.

Выяснить, является ли квадратичная форма положительно определенной, отрицательно определенной, неопределенной.  $\zeta = 2x_1^2 + 4x_2^2 + 12x_1x_2 + 4x_1x_3 + 2x_2x_3$

### **Критерии оценки устного ответа на вопросы по дисциплине «Алгебра и геометрия»:**

✓ 30 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.

✓ 20 - баллов - 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.

✓ 10 баллов – 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.

✓ 0 – 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**

**Типовые задания к самостоятельным и домашним контрольным работам:**



### Критерии оценивания:

- оценка «отлично» выставляется, если безошибочно выполнены все задания;
- оценка «хорошо» выставляется, если выполнены все задания, но допущены ошибки, не влияющие на ход и смысл их решения;
- оценка «удовлетворительно» выставляется, если выполнено правильно хотя бы одно задание работы;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется, если не выполнено правильно ни одного задания.

### КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ № 1

-

#### Вариант 1.

##### 1. Вычислить определитель:

$$\text{а) } \begin{vmatrix} 7 & 3 \\ 2 & 1 \end{vmatrix}, \text{ б) } \begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 1 & 0 & 2 \\ 4 & 5 & 9 \end{vmatrix}, \text{ в) } |A| = \begin{vmatrix} 2 & -5 & 4 & 3 \\ 3 & -4 & 7 & 5 \\ 4 & -9 & 8 & 5 \\ -3 & 2 & -5 & 3 \end{vmatrix};$$

##### 2. Найти матрицу, обратную данной:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 7 & 3 & 10 \\ 15 & 6 & 20 \end{pmatrix};$$

##### 3. Решить матричное уравнение

$$\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix} \times X = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 7 \\ 8 & 1 & 2 \end{pmatrix}$$

##### 4. Решить систему уравнений методом: а) по формулам Крамера; б) методом Гаусса:

$$\text{а) } \begin{cases} x_1 + x_2 - 4x_3 = 1, \\ x_1 + 2x_2 - 3x_3 = 5, \\ 3x_1 - 2x_2 + 4x_3 = 4; \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} x_1 - x_2 + 7x_3 - 2x_4 = 2, \\ 2x_1 - 3x_2 + 8x_3 - 4x_4 = 1, \\ 4x_1 + 2x_2 + 19x_3 + x_4 = 18, \\ 6x_1 - 5x_2 + 11x_3 - 3x_4 = -3; \end{cases}$$

##### 5. Является ли следующая система векторов линейно зависимой?

$$a_1 = (1, 3, 4, 3), a_2 = (2, 5, 5, 8), a_3 = (4, 6, -2, 24), a_4 = (-3, -4, 3, -19)$$

##### 6. 3. Найти ранг системы векторов и какой-нибудь базис.

$$a_1 = (25, 31, 17, 43), a_2 = (75, 94, 53, 132),$$

$$a_3 = (75, 94, 54, 134), a_4 = (25, 32, 20, 48).$$

#### Вариант 2.

##### 1. Вычислить определитель:

$$\text{а) } \begin{vmatrix} 1 & 3 \\ -6 & 1 \end{vmatrix}, \text{ б) } \begin{vmatrix} 0 & 1 & 3 \\ 2 & -3 & 5 \\ 3 & 5 & 7 \end{vmatrix}, \text{ в) } |A| = \begin{vmatrix} 1 & -2 & 1 & 3 \\ 0 & -4 & 2 & 5 \\ 3 & 0 & -4 & 1 \\ 1 & 2 & -1 & 4 \end{vmatrix}$$

##### 2. Найти матрицу, обратную данной:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & -3 & 2 \\ 2 & -5 & 4 \\ 3 & -7 & 5 \end{pmatrix};$$

##### 3. Решить матричное уравнение

$$A \times X = B, \text{ если } A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 2 \\ 1 & 2 & -3 \\ 3 & 4 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 9 \\ 14 \\ 16 \end{pmatrix}, X = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix};$$

**4. Решить систему уравнений методом: а) по формулам Крамера; б) методом Гаусса:**

$$\text{а) } \begin{cases} 4x_1 - 3x_2 + 2x_3 = 9, \\ 2x_1 + 5x_2 - 3x_3 = 4, \\ 5x_1 + 6x_2 - 2x_3 = 18; \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} x_1 - 3x_2 + 5x_3 + x_4 = -16, \\ 2x_1 - 3x_2 - 4x_3 - 5x_4 = -4, \\ x_1 + x_2 - x_3 - x_4 = 4, \\ 6x_1 - 5x_2 + 3x_3 + 4x_4 = -1; \end{cases}$$

5. Является ли следующая система векторов линейно зависимой?

$$a_1 = (1, 2, 3, 2), a_2 = (-2, 1, -2, -5), a_3 = (1, -1, -1, 1),$$

$$a_4 = (-1, 2, 1, -2), a_5 = (-1, 2, 1, -2).$$

6. Найти ранг системы векторов и какой-нибудь базис.

$$a_1 = (1, -1, 5, 7), a_2 = (-1, -3, 2, 4), a_3 = (3, 5, 1, -1), a_4 = (7, 9, 7, 1).$$

### Вариант 3.

**1. Вычислить определитель:**

$$\text{а) } \begin{vmatrix} -2 & 3 \\ 3 & 1 \end{vmatrix}, \text{ б) } \begin{vmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 5 & 3 & 2 \\ 1 & -4 & 3 \end{vmatrix}, \text{ в) } |A| = \begin{vmatrix} 3 & -9 & -3 & -1 \\ 5 & -8 & -2 & 0 \\ 4 & -5 & -1 & -2 \\ 7 & 0 & -4 & -5 \end{vmatrix}$$

**2. Найти матрицу, обратную данной:**

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -3 \\ -1 & -1 & 2 \\ 2 & 4 & -5 \end{pmatrix};$$

**3. Решить матричное уравнение**

$$X \times \begin{pmatrix} 4 & 3 \\ 1 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & 8 \\ 1 & 1 \\ 0 & -1 \end{pmatrix};$$

**4. Решить систему уравнений методом: а) по формулам Крамера; б) методом Гаусса:**

$$\text{а) } \begin{cases} 4x_1 - 3x_2 + 2x_3 = 9, \\ 2x_1 + 5x_2 - 3x_3 = 4, \\ 5x_1 + 6x_2 - 2x_3 = 18; \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} x_1 - 3x_2 + 5x_3 + x_4 = -16, \\ 2x_1 - 3x_2 - 4x_3 - 5x_4 = -4, \\ x_1 + x_2 - x_3 - x_4 = 4, \\ 6x_1 - 5x_2 + 3x_3 + 4x_4 = -1; \end{cases}$$

5. Является ли следующая система векторов линейно зависимой?

$$a_1 = (4, -1, 3, -1), a_2 = (8, -2, 6, -4), a_3 = (3, -1, 4, -2), a_4 = (6, -2, 8, -4).$$

6. Найти ранг системы векторов и какой-нибудь базис.

$$a_1 = (2, 0, 2, 0, 2), a_2 = (0, 1, 0, 1, 0), a_3 = (2, 1, 0, 2, 1), a_4 = (0, 1, 0, 1, 0).$$

### Вариант 4.

**1. Вычислить определитель:**

$$\text{а) } \begin{vmatrix} -1 & 4 \\ -2 & 4 \end{vmatrix}, \text{ б) } \begin{vmatrix} 7 & 2 & 3 \\ 9 & -1 & 1 \\ 11 & -4 & 2 \end{vmatrix}, \text{ в) } |A| = \begin{vmatrix} 3 & -3 & -5 & 8 \\ -3 & 2 & 4 & -6 \\ 2 & -5 & -7 & 5 \\ -4 & 3 & 5 & -6 \end{vmatrix}$$

**2. Найти матрицу, обратную данной:**

$$A = \begin{pmatrix} 3 & -4 & 5 \\ 2 & -3 & 1 \\ 3 & -5 & -1 \end{pmatrix};$$

### 3. Решить матричное уравнение

$$A \times X = B, \text{ если } A = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 5 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 8 \\ 7 \end{pmatrix}, X = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix};$$

### 4. Решить систему уравнений методом: а) по формулам Крамера; б) методом Гаусса:

$$\text{а) } \begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 6, \\ 2x_1 + 3x_2 - x_3 = 4, \\ 3x_1 + x_2 - 4x_3 = 0; \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} x_1 - 2x_2 - 3x_3 - x_4 = 2, \\ x_1 + x_2 + 6x_3 + 3x_4 = -3, \\ 2x_1 + 3x_2 + 5x_3 + 2x_4 = 1, \\ x_2 + x_3 + x_4 = 3; \end{cases}$$

### 5. Является ли следующая система векторов линейно зависимой?

$$a_1 = (1, 1, 4, 2), a_2 = (1, -1, -2, 4), a_3 = (0, 2, 6, -2),$$

$$a_4 = (-3, -1, 3, 4), a_5 = (-1, 0, -4, -7).$$

### 6. Найти ранг системы векторов и какой-нибудь базис.

$$a_1 = (2, -1, 3, -2, 4), a_2 = (4, -2, 5, 1, 7), a_3 = (2, -1, 1, 8, 2).$$

## Вариант 5.

### 1. Вычислить определитель:

$$\text{а) } \begin{vmatrix} -5 & -3 \\ 7 & 1 \end{vmatrix}, \text{ б) } \begin{vmatrix} 2 & -1 & 3 \\ -3 & -3 & 1 \\ 4 & -7 & 0 \end{vmatrix}, \text{ в) } |A| = \begin{vmatrix} 2 & 3 & 2 & 2 \\ -8 & 9 & 10 & 5 \\ -8 & 5 & 8 & 5 \\ -5 & 6 & 7 & 4 \end{vmatrix}$$

### 2. Найти матрицу, обратную данной:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 2 \\ 2 & 2 & 1 \end{pmatrix};$$

### 3. Решить матричное уравнение

$$A \times X = B, \text{ если } A = \begin{pmatrix} 1 & -3 & 2 \\ 2 & 1 & -4 \\ 5 & -8 & 2 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 \\ 5 \\ 8 \end{pmatrix}, X = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix};$$

### 4. Решить систему уравнений методом: а) по формулам Крамера; б) методом Гаусса:

$$\text{а) } \begin{cases} 2x_1 - x_2 + 3x_3 = 9, \\ 3x_1 - 5x_2 + x_3 = -4, \\ 4x_1 - 7x_2 + x_3 = 5; \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + 3x_3 - 4x_4 = 0, \\ x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = -4, \\ -2x_1 - 5x_2 - x_3 + 3x_4 = 2, \\ 3x_1 + 2x_2 + 7x_3 - 8x_4 = 4; \end{cases}$$

### 5. Является ли следующая система векторов линейно зависимой?

$$a_1 = (2, 3, 5), a_2 = (3, 4, -5), a_3 = (-2, -3, -6).$$

### 6. Найти ранг системы векторов и какой-нибудь базис.

$$a_1 = (25, 31, 17, 43), a_2 = (75, 94, 53, 132),$$

$$a_3 = (75, 94, 54, 134), a_4 = (25, 32, 20, 48).$$

## Вариант 6.

### 1. Вычислить определитель:

$$a) \begin{vmatrix} 2 & -1 \\ -2 & -5 \end{vmatrix}, б) \begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & -1 & 1 \\ 1 & -4 & 2 \end{vmatrix}, в); |A| = \begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ -2 & 1 & -4 & 3 \\ 3 & -4 & -1 & 2 \\ 4 & 3 & -2 & -1 \end{vmatrix}$$

**2. Найти матрицу, обратную данной:**

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 2 \\ 1 & 2 & -3 \\ 3 & 4 & 1 \end{pmatrix};$$

**3. Решить матричное уравнение**

$$A \times X = B, \text{ если } A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 2 \\ -1 & 5 & 4 \\ 2 & 4 & 14 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} \alpha \\ \beta \\ \gamma \end{pmatrix}, X = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix};$$

**4. Решить систему уравнений методом: а) по формулам Крамера; б) методом Гаусса:**

$$a) \begin{cases} x_1 - x_2 + 2x_3 = 1, \\ x_1 + 3x_2 - x_3 = 2, \\ x_1 - 5x_2 + 5x_3 = 1; \end{cases} \quad б) \begin{cases} x_1 + x_2 - x_3 + x_4 = 4, \\ 2x_1 - x_2 + 3x_3 - 2x_4 = 1, \\ x_1 - x_3 + 2x_4 = 6, \\ 3x_1 - x_2 + x_3 - x_4 = 0; \end{cases}$$

**5. Является ли следующая система векторов линейно зависимой?**

$$a_1 = (1, 1, 1, 1), a_2 = (1, -1, 1, -1), a_3 = (2, 3, 1, 4).$$

**6. Найти ранг системы векторов.**

$$a_1 = (1, 2, 3, 4), a_2 = (4, 1, 2, 3), a_3 = (-2, 4, 5, 6).$$

### Вариант 7

**1. Вычислить определитель:**

$$a) \begin{vmatrix} -1 & -3 \\ 2 & 5 \end{vmatrix}, б) \begin{vmatrix} 1 & 2 & 7 \\ 2 & -1 & 9 \\ 1 & -4 & 0 \end{vmatrix}, в); |A| = \begin{vmatrix} 3 & -5 & 2 & -4 \\ -3 & 4 & -5 & 3 \\ -5 & 7 & -7 & 5 \\ 8 & -8 & 5 & 6 \end{vmatrix}$$

**2. Найти матрицу, обратную данной:**

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 0 \\ -3 & 1 & 1 \\ 2 & 0 & -1 \end{pmatrix};$$

**3. Решить матричное уравнение**

$$\begin{pmatrix} 4 & 3 \\ 1 & 1 \end{pmatrix} \times X \times \begin{pmatrix} 6 & 8 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5 & 4 \\ -2 & 0 \end{pmatrix}$$

**4. Решить систему уравнений методом: а) по формулам Крамера; б) методом Гаусса:**

$$a) \begin{cases} -2x_1 + 5x_2 - 6x_3 = -8, \\ x_1 + 7x_2 - 5x_3 = -9, \\ 4x_1 + 2x_2 - x_3 = -12. \end{cases} \quad б) \begin{cases} 2x_1 - 5x_2 + 3x_3 + x_4 = 5, \\ 3x_1 - 7x_2 + 3x_3 - x_4 = -1, \\ 5x_1 - 9x_2 + 6x_3 + 2x_4 = 7, \\ 4x_1 - 6x_2 + 3x_3 + x_4 = 8; \end{cases}$$

**5. Является ли следующая система векторов линейно зависимой?**

$$a_1 = (1, 2, 3, 4), a_2 = (4, 1, 2, 3), a_3 = (3, 4, 1, 2).$$

**6. Найти ранг системы векторов и какой-нибудь базис.**

$$a_1 = (5, 4, 3), a_2 = (3, 3, 2), a_3 = (8, 1, 3).$$

### Вариант 8

**1. Вычислить определитель:**

$$\text{a) } \begin{vmatrix} 2 & -7 \\ -5 & -5 \end{vmatrix}, \text{ б) } \begin{vmatrix} 1 & 7 & 0 \\ -2 & -2 & -3 \\ 1 & 4 & 2 \end{vmatrix}, \text{ в) } |A| = \begin{vmatrix} -3 & 9 & 3 & 6 \\ -5 & 8 & 2 & 7 \\ 4 & -5 & -3 & -2 \\ 7 & -8 & -4 & -5 \end{vmatrix}$$

**2. Найти матрицу, обратную данной:**

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 5 & 0 \\ 3 & 0 & 7 \\ 0 & 1 & 5 \end{pmatrix};$$

**3. Решить матричное уравнение**

$$X \times A = B, \text{ если } A = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 4 & 7 \\ 0 & 1 \\ 2 & 3 \\ 3 & 4 \end{pmatrix};$$

**4. Решить систему уравнений методом: а) по формулам Крамера; б) методом Гаусса:**

$$\text{а) } \begin{cases} 3x_1 - 9x_2 + 8x_3 = 5, \\ 2x_1 - 5x_2 + 5x_3 = 4, \\ 2x_1 - x_2 + x_3 = 4. \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} 2x_1 - x_2 + x_3 - x_4 = 0, \\ 2x_1 - x_2 - 3x_4 = 0, \\ 3x_1 - x_3 + x_4 = 0, \\ 2x_1 + 2x_2 - 2x_3 + 5x_4 = 0; \end{cases}$$

5. Является ли следующая система векторов линейно зависимой?

$$a_1 = (3, 5, 4, 7), a_2 = (1, 0, 0, 0), a_3 = (0, 1, 0, 0),$$

$$a_4 = (0, 0, 1, 0), a_5 = (0, 0, 0, 1).$$

6. Найти ранг системы векторов и какой-нибудь базис.

$$a_1 = (2, -1, 3, -2, 4), a_2 = (4, -2, 5, 1, 7), a_3 = (2, -1, 1, 8, 2).$$

## Вариант 9

**1. Вычислить определитель:**

$$\text{а) } \begin{vmatrix} -1 & -3 \\ 2 & 5 \end{vmatrix}, \text{ б) } \begin{vmatrix} 1 & 2 & 7 \\ 2 & -1 & 9 \\ 1 & -4 & 0 \end{vmatrix}, \text{ в) } |A| = \begin{vmatrix} 3 & -5 & -2 & 2 \\ -4 & 7 & 4 & 4 \\ 4 & -9 & -3 & 7 \\ 2 & -6 & -3 & 2 \end{vmatrix}$$

**2. Найти матрицу, обратную данной:**

$$A = \begin{pmatrix} 4 & -8 & -5 \\ -4 & 7 & -1 \\ -3 & 5 & 1 \end{pmatrix};$$

**3. Решить матричное уравнение**

$$X \times A = B, \text{ если } A = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 7 \\ 0 & 4 & 8 \end{pmatrix}$$

**4. Решить систему уравнений методом: а) по формулам Крамера; б) методом Гаусса:**

$$\text{а) } \begin{cases} 4x_1 - 3x_2 + 2x_3 = 9, \\ 2x_1 + 5x_2 - 3x_3 = 4, \\ 5x_1 + 6x_2 - 2x_3 = 18; \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} 2x_1 + x_2 + 4x_3 + 8x_4 = -1, \\ x_1 + 3x_2 - 6x_3 + 2x_4 = 3, \\ 3x_1 - 2x_2 + 2x_3 + 2x_4 = 10, \\ 2x_1 - x_2 + 2x_3 = 4; \end{cases}$$

5. Является ли следующая система векторов линейно зависимой?

$$a_1 = (3, 5, 4, 7), a_2 = (1, 0, 0, 0), a_3 = (0, 1, 0, 0),$$

$$a_4 = (0, 0, 1, 0), a_5 = (0, 0, 0, 1).$$

6. Найти ранг системы векторов и какой-нибудь базис.

$$a_1 = (2, -1, 3, -2, 4), a_2 = (4, -2, 5, 1, 7), a_3 = (2, -1, 1, 8, 2).$$

## Вариант 10

### 1. Вычислить определитель:

$$a) \begin{vmatrix} 2 & -7 \\ -5 & -5 \end{vmatrix}, б) \begin{vmatrix} 1 & 7 & 0 \\ -2 & -2 & -3 \\ 1 & 4 & 2 \end{vmatrix}, в) \begin{vmatrix} 6 & -5 & 8 & 4 \\ 9 & 7 & 5 & 2 \\ 7 & 5 & 3 & 7 \\ -4 & 8 & -8 & -3 \end{vmatrix}$$

### 2. Найти матрицу, обратную данной:

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 2 & 2 \\ 1 & 3 & 1 \\ 5 & 3 & 4 \end{pmatrix};$$

### 3. Решить матричное уравнение

$$X \times A = B, \text{ если } A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & -1 \\ 2 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 3 \\ 4 & 3 & 2 \\ 1 & -2 & 5 \end{pmatrix};$$

### 4. Решить систему уравнений методом: а) по формулам Крамера; б) методом Гаусса:

$$a) \begin{cases} x_1 + x_2 - 4x_3 = 1, \\ x_1 + 2x_2 - 3x_3 = 5, \\ 3x_1 - 2x_2 + 4x_3 = 4; \end{cases} \quad б) \begin{cases} 2x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 5, \\ x_1 + 2x_2 + x_3 + x_4 = 4, \\ x_1 + x_2 + 2x_3 + x_4 = 7, \\ x_1 + x_2 + x_3 + 2x_4 = 4; \end{cases}$$

### 5. Является ли следующая система векторов линейно зависимой?

$$a_1 = (1, 2, 3, 4), a_2 = (4, 1, 2, 3), a_3 = (3, 4, 1, 2).$$

### 6. Найти ранг системы векторов и какой-нибудь базис.

$$a_1 = (5, 4, 3), a_2 = (3, 3, 2), a_3 = (8, 1, 3).$$

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

### 8.1. Основная литература:

- Атанасян, С. Л. Геометрия 2 : учебное пособие для вузов / С. Л. Атанасян, В. Г. Покровский, А. В. Ушаков ; под. ред. С. Л. Атанасяна. - 4-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2024. - 547 с. - ISBN 978-5-93208-695-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2148569> (дата обращения: 12.07.2024). – Режим доступа: по подписке.
- 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.
- 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.
- Линейная алгебра: учебное пособие / О. И. Воронин, В. А. Жулего, С. М. Демидов [и др.]. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2023. - 176 с. - ISBN 978-5-9729-1556-9. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2094434> (дата обращения: 17.07.2024). – Режим доступа: по подписке.
- Макаров, П. В. Практические задания по высшей математике. Часть I. Элементы линейной алгебры. Векторная алгебра и аналитическая геометрия. Комплексные числа: сборник заданий: практикум / П. В. Макаров, И. В. Сурская. - Москва: Издательский

Дом НИТУ «МИСиС», 2021. - 80 с. - ISBN 978-5-907227-85-9. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1915595> (дата обращения: 17.07.2024). – Режим доступа: по подписке.

6. Проскуряков, И. В. Сборник задач по линейной алгебре: учебное пособие для вузов / И. В. Проскуряков. — 17-е изд., испр. — Санкт-Петербург: Лань, 2024. — 476 с. — ISBN 978-5-8114-9921-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/397331> (дата обращения: 17.07.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
7. Рубашкина, Е. В. Линейная алгебра. Линейные операторы. Квадратичные формы. Комплексные числа: Учебное пособие / Рубашкина Е.В. - Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 38 с. (Высшее образование) ISBN 978-5-16-011858-1. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/544419> (дата обращения: 17.07.2024). – Режим доступа: по подписке.
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. 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
2. 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
3. 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.
4. Бортаковский, А. С. Линейная алгебра в примерах и задачах : учебное пособие / А. С. Бортаковский, А. В. Пантелеев. — 3-е изд., стер. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 592 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010586-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1045621> (дата обращения: 18.07.2024). – Режим доступа: по подписке.
5. Валеева, Р. Ф. Линейная алгебра: учебное пособие / Р. Ф. Валеева, Л. А. Федотова. — Пермь: ПНИПУ, 2022. — 205 с. — ISBN 978-5-398-02793-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/328793> (дата обращения: 17.07.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Выборнов, А. Н. Векторная алгебра и аналитическая геометрия: учебное пособие / А. Н. Выборнов, Ж. Г. Вегера, В. С. Ляшенко. — Москва: РТУ МИРЭА, 2023. — 93 с. — ISBN 978-5-7339-1918-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/382664> (дата обращения: 11.07.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
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. Курош, А. Г. Лекции по общей алгебре / А. Г. Курош. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 556 с. — ISBN 978-5-507-47036-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/322487> (дата обращения: 18.07.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## 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
- CalculateLinux (внесён в ЕРПИ Приказом Минкомсвязи №665 от 30.11.2018-2020), бессрочная
- Google G Suite for Education (IC: 01i1p5u8), бессрочная
- Kaspersky Endpoint Security. Договор № 0379400000325000001/1 от 28.02.2025 г. Срок действия лицензии с 27.02.2025 г. по 07.03.2027 г.

### **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 Elsevier <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>

./