

**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 информатики и вычислительной математики

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

***Системы автоматизированного проектирования***

---

Квалификация выпускника

***бакалавр***

---

Форма обучения

***Очная***

---

Год начала подготовки

***2024***

---

Карачаевск, 2025

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

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования 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, основной профессиональной образовательной программой высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, профиль – Системы автоматизированного проектирования; локальными актами КЧГУ

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры алгебры и геометрии на 2025-2026 уч. год.

Протокол № 8 от 10.04.2025 г.

Заведующий кафедрой



/Гербеков Х. А./

## Содержание

3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.....	6
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....	14
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).....	14
7.1.Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания .....	14
7.2.Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы .....	22
7.2.3. Тестовые задания для проверки освоения компетенций:.....	31
ТЕСТ 1 .....	31
7.2.4. Бально-рейтинговая система оценки знаний бакалавров.....	43
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля) .....	44
8.1. Основная литература:.....	44
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) .....	45
10. Требования к условиям реализации рабочей программы дисциплины (модуля) .....	46
10.1. Общесистемные требования .....	46
9.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины .....	47
9.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения .....	47
9.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы... ..	47
10. Особенности организации образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	48
11. Лист регистрации изменений.....	49

## 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):

Коды компетенции	Результаты освоения ОПОП Содержание компетенций*	Индикаторы достижения компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траектории саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК.Б-6.1 использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей  УК.Б-6.2 определяет приоритеты собственной деятельности, с учётом требований рынка труда и предложений образовательных услуг для личностного развития и выстраивания траектории профессионального роста  УК.Б-6.3 логически и аргументировано анализирует результаты своей деятельности	<b>Знать:</b> учебно-методическую, справочную литературу известные модельные задачи и способы их решения; самостоятельно получать знания: работать с конспектами, учебником, учебно-методической, справочной литературой, другими источниками информации; применять полученные знания для решения учебных задач; подводить итоги работы; выполнять самоконтроль; закреплять и расширять знания  <b>Уметь:</b> самостоятельно получать знания: углублять знания, уточнять по признакам понятий, отделять существенные признаки от несущественных; уточнять границы использования знаний; самостоятельно получать знания для решения проектов и проблем творческого характера, проектов повышенной сложности;

			самостоятельно получать знания: работать с конспектами, учебником, учебно-методической, справочной литературой, другими источниками информации; применять полученные знания для решения учебных задач; подводить итоги работы; выполнять самоконтроль; закреплять и расширять знания.
			<b>Владеть:</b> навыками самостоятельного решения задач по образцу, заранее известными способами; навыками самостоятельного решения задач: выбирать подходящий метод решения стандартных задач; решать задачи с использованием компьютерных математических программ; навыками самостоятельного решения задач: выполнять творческие (исследовательские) проекты, применяя известные математические методы и модели; применять знания в нестандартной ситуации.
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 математики, физики, вычислительной техники и программирования.  ОПК-1.2. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.  ОПК-1.3. Имеет навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	<b>Знать:</b> знать содержание, сущность, закономерности, базовые методы и модели курса «Алгебры и геометрии»; роль дисциплины в будущей профессиональной деятельности
			<b>Уметь:</b> применять содержание, сущность, закономерности, базовые методы и модели курса «Алгебры и геометрии» для самостоятельного решения задач, в том числе, нестандартных, выполнения творческих (исследовательских) проектов
			<b>Владеть:</b> навыками применения содержания, сущности, закономерностей, базовых методов и моделей курса «Алгебра и геометрия» для самостоятельного решения задач, в том числе, нестандартных, выполнения творческих (исследовательских) проектов

### 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.	

**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
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	252
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий)* (всего)</b>	
<b>Аудиторная работа (всего):</b>	126
в том числе:	
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 семестр

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

Для очной формы обучения

№ п/п	Раздел, тема дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)						
			всего	Аудиторные уч. занятия			Сам. работа	Планируемые результаты обучения	Формы текущего контроля
				Лек	Пр	Лаб			
		252	54	72		126	УК-6, ОПК-1		
Раздел 1. Свойства операций над числами									
		18	4	6		8			
1	Свойства операций над числами. Понятие группы	3	2			1	ОПК-1	опрос	
2	Решение задач на простейшие свойства групп	4		2		2	УК-6 ОПК-1	Выполнение практического задания по теме занятия	
3	Свойства операций над числами (продолжение). Понятие кольца и поля	3	2			1	ОПК-1	опрос	
4	Решение задач на простейшие свойства колец	4		2		2	УК-6 ОПК-1	Выполнение практического задания по теме занятия	
5	Решение задач на простейшие свойства полей	4		2		2	УК-6 ОПК-1	Выполнение практического задания по теме занятия	
Раздел 2. Матрицы и операции над ними									
		31	6	10		15			
6	Матрицы и операции над ними. Понятие векторного пространства	3	2			1	ОПК-1	устный опрос	
7	Операции над матрица-	4		2		2	УК-6	Выполне-	

	ми: сложение матриц, умножение матрицы на число						ОПК-1	ние прак- тического задания по теме заня- тия или (и) индивиду- альные за- дания
8	Свойства операций над матрицами. Векторные пространства матриц	4		2		2	УК-6 ОПК-1	Выполне- ние прак- тического задания по теме заня- тия или (и) индивиду- альные за- дания
9	Умножение матриц и свойства операции умножения матриц	3	2			1	ОПК-1	опрос
10	Операции над матрица- ми: умножение матриц	4		2		2	УК-6 ОПК-1	индивиду- альные за- дания
11	Кольцевая структура во множестве квадратных матриц	4		2		2	УК-6 ОПК-1	семинар
12	Элементарные преобра- зования матриц. Теоре- ма о приведении матри- цы к ступенчатому виду	3	2			1	ОПК-1	опрос
13	Приведение матрицы к ступенчатому виду	6		2		4	УК-6 ОПК-1	индивиду- альные за- дания

**Раздел 3. Введение в теорию решения систем линейных уравнений. Метод Крамера.  
Определители второго и третьего порядков**

		15	2	6		7		
14	Введение в теорию ре- шения систем линейных уравнений. Метод Кра- мера. Определители второго и третьего по- рядков	3	2			1	ОПК-1	фронталь- ный опрос
15	Вычисление определе- телей второго и третье- го порядков разложени- ем по строке или столб- цу	4		2		2	УК-6 ОПК-1	индивиду- альные за- дания
16	Вычисление определе- телей третьего порядка методом Саррюса (или, по-другому, методом треугольников)	4		2		2	УК-6 ОПК-1	индивиду- альные за- дания
17	Решение систем линей- ных уравнений методом Крамера	4		2		2	УК-6 ОПК-1	индивиду- альные за- дания



Раздел 4. Теория определителей								
		20	4	4		12		
18	Построение определителя $n$ – го порядка. Свойства определителя $n$ -го порядка . Понятие обратной матрицы	3	2			1	ОПК-1	устный опрос
19	Вычисление определителей $n$ -го порядка разложением по строке или столбцу	6		2		4	УК-6 ОПК-1	индивидуальные задания
20	Свойства определителей (продолжение). Определение обратной матрицы	3	2			1	ОПК-1	опрос
21	Вычисление определителей $n$ -го порядка способом приведения к ступенчатому виду	8		2		6	УК-6 ОПК-1	индивидуальные задания
Раздел 5. Понятие обратной матрицы								
		10	2	2		6		
22	Понятие обратной матрицы. Способы вычисления обратной матрицы	3	2			1	ОПК-1	опрос
23	Вычисление обратной матрицы различными способами	7		2		5	УК-6 ОПК-1	индивидуальные задания
Раздел 6. Общая теория решения систем линейных уравнений								
		24	4	6		14		
24	Решение систем линейных уравнений (СЛУ). Общая теория	3	2			1	ОПК-1	фронтальный опрос
25	Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. Параметрические решения СЛУ	6		2		4	УК-6 ОПК-1	индивидуальные задания
26	Решение невырожденной неоднородной СЛУ матричным способом	6		2		4	УК-6 ОПК-1	индивидуальные задания
27	Свойства решений однородной системы линейных уравнений (ОСЛУ). Фундаментальная система решений	3	2			1	ОПК-1	опрос
28	Нахождение фундаментальной системы решений для ОСЛУ	6		2		4	УК-6 ОПК-1	индивидуальные задания
Раздел 7. Линейная зависимость или независимость векторов								
		8	2	2		4		

29	Линейная зависимость и независимость векторов. Базис. Координаты вектора в базисе	3	2			1	ОПК-1	опрос
30	Вычисление координат вектора. Преобразование координат вектора при переходе от одного базиса к другому	5		2		3	УК-6 ОПК-1	Выполнение практического задания по теме занятия или (и) индивидуальные задания
<b>Раздел 8. Понятие линейного оператора и его матрицы в базисе</b>								
		14	2	2		10		
31	Понятие линейного оператора и его матрицы. Характеристические числа матрицы	6	2			4	ОПК-1	опрос
32	Вычисление характеристических чисел матрицы	8		2		6	УК-6 ОПК-1	Выполнение практического задания по теме занятия или (и) индивидуальные задания
<b>Раздел 9. Евклидово векторное пространство</b>								
		8	2	2		4		
33	Евклидово скалярное произведение. Длина вектора. Угол между векторами	3	2			1	ОПК-1	опрос
34	Вычисление числовых характеристик вектора	5		2		3	УК-6 ОПК-1	Выполнение практического задания по теме занятия или (и) индивидуальные задания
<b>Раздел 10. Точечно-векторное пространство</b>								
		10	2	2		6		
35	Понятие точечно-аффинного пространства. Репер. Координаты точки. Аффинные системы координат	3	2			1	ОПК-1	опрос

36	Деление отрезка в данном отношении. Преобразование координат вектора при переходе от одной системы координат к другой	7		2		5	УК-6 ОПК-1	Выполнение практического задания по теме занятия или (и) индивидуальные задания
<b>Раздел 11. Прямая</b>								
		16	4	4		8		
37	Уравнения прямой. Уравнения прямой на плоскости в прямоугольной системе координат	4	2			1	ОПК-1	опрос
38	Решение задач на составление уравнений прямой	5		2		3	УК-6 ОПК-1	Выполнение практического задания по теме занятия или (и) индивидуальные задания
39	Взаимное расположение двух прямых на плоскости в аналитическом изложении. Расстояние между двумя прямыми на плоскости. Угол между двумя прямыми на плоскости	3	2			1	ОПК-1	опрос
40	Расстояние между двумя прямыми. Угол между двумя прямыми	5		2		3	УК-6 ОПК-1	индивидуальные задания
<b>Раздел 12. Плоскость и пространство</b>								
		51	10	16		25		
41	Уравнения плоскости. Плоскость в прямоугольной системе координат	3	2			1	ОПК-1	опрос
42	Решение задач на составление уравнения плоскости	5		2		3	УК-6 ОПК-1	индивидуальные задания
43	Взаимное расположение плоскостей, прямой и плоскости в пространстве в аналитическом изложении	3	2			1	ОПК-1	опрос
44	Решение задач на взаимное расположение плоскости и прямой, двух плоскостей	5		2		3	УК-6 ОПК-1	Выполнение практического задания по

								теме занятия или (и) индивидуальные задания
45	Расстояние от точки до плоскости, расстояние между двумя плоскостями. Угол между прямой и плоскостью, угол между двумя плоскостями	3	2			1	ОПК-1	опрос
46	Расстояние от точки до плоскости, расстояние между двумя плоскостями.	4		2		2	УК-6 ОПК-1	опрос
47	Вычисление углов, связанных с плоскостями и прямыми	4		2		2	УК-6 ОПК-1	Выполнение практического задания по теме занятия
48	Векторное произведение двух векторов, его геометрический смысл	3	2			1	ОПК-1	опрос
49	Смешанное произведение трех векторов, его геометрический смысл	3	2			1	ОПК-1	опрос
50	Вычисление площадей	4		2		2	УК-6 ОПК-1	индивидуальные задания
51	Вычисление объемов	4		2		2	УК-6 ОПК-1	индивидуальные задания
52	Приложение методов аналитической геометрии к решению задач школьного курса геометрии	4		2		2	УК-6 ОПК-1	Выполнение практического задания по теме занятия или (и) индивидуальные задания
53	Контрольная работа	6		2		4	УК-6 ОПК-1	индивидуальные задания
<b>Раздел 13. Понятие движения</b>								
		10	2	2		6		
54	Изменение координат при повороте координатных осей. Понятие движения. Формулы движения	3	2			1	ОПК-1	опрос
55	Изменение координат	7		2		5	УК-6	Выполне-

	точки при переходе от одной системы координат к другой						ОПК-1	ние практического задания по теме занятия или (и) индивидуальные задания
<b>Раздел 14. Алгебраические линии второго порядка</b>								
		18	4	4		10		
56	Кривые второго порядка	3	2			1	ОПК-1	опрос
57	Канонические типы линий второго порядка	3	2			1	ОПК-1	опрос
58	Решение задач на эллипс, гиперболу и параболу	6		2		4	УК-6 ОПК-1	Выполнение практического задания по теме занятия или (и) индивидуальные задания
59	Приведение линии второго порядка к каноническому виду	6		2		4	УК-6 ОПК-1	Выполнение практического задания по теме занятия или (и) индивидуальные задания
<b>Раздел 15. Алгебраические поверхности второго порядка</b>								
		10	2	2		6		
60	Поверхности второго порядка	3	2			1	ОПК-1	опрос
61	Приведение алгебраической поверхности второго порядка к каноническому виду	7		2		5	УК-6 ОПК-1	Выполнение практического задания по теме занятия или (и) индивидуальные задания
<b>Раздел 16. Комплексные числа</b>								
		13	2	2		9		
62	Понятие комплексного числа. Операции над комплексными числами. Формы записи	5	2			3	ОПК-1	опрос
63	Операции над ком-	8		2		6	УК-6	Выполне-

	плесными числами. Корни n- й степени из единицы						ОПК-1	ние прак- тического задания по теме заня- тия или (и) индивиду- альные за- дания
	<b>Всего</b>	<b>252</b>	<b>54</b>	<b>72</b>		<b>126</b>		

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Алгебра и геометрия» предполагает проработку ими отдельных тем курса, определенных программой. Основными видами и формами самостоятельной работы студентов по данной дисциплине являются:

- подготовка рефератов, творческих заданий и докладов к практическим занятиям;
- самоподготовка по вопросам;
- подготовка к экзамену.

Важной частью самостоятельной работы является чтение учебной литературы. Основная функция учебников - ориентировать бакалавра в системе тех знаний, умений и навыков, которые должны быть усвоены по данной дисциплине будущими специалистами. В процессе изучения данной дисциплины учитывается посещаемость лекций, оценивается активность студентов на практических занятиях, а также качество и своевременность подготовки теоретических материалов.

Помимо рекомендованной основной и дополнительной литературы, в процессе самостоятельной работы студенты могут пользоваться методическими материалами, которые находятся в открытом доступе на кафедре алгебры и геометрии, в ауд. №9.

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

### 7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Уровни сформированности компетенций	Индикаторы	Качественные критерии оценивание			
		2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов
УК-6					
Базовый	<b>Знать:</b> учебно-методическую, справочную литературу известные модельные задачи и способы их решения;	<b>Не знает:</b> учебно-методическую, справочную литературу известные модельные задачи и способы их	<b>В целом знает:</b> учебно-методическую, справочную литературу известные модельные	<b>Знает:</b> учебно-методическую, справочную литературу известные модельные	

	самостоятельно получать знания: работать с конспектами, учебником, учебно-методической, справочной литературой, другими источниками информации; применять полученные знания для решения учебных задач; подводить итоги работы; выполнять самоконтроль; закреплять и расширять знания	решения; самостоятельно получать знания: работать с конспектами, учебником, учебно-методической, справочной литературой, другими источниками информации; применять полученные знания для решения учебных задач; подводить итоги работы; выполнять самоконтроль; закреплять и расширять знания	задачи и способы их решения; самостоятельно получать знания: работать с конспектами, учебником, учебно-методической, справочной литературой, другими источниками информации; применять полученные знания для решения учебных задач; подводить итоги работы; выполнять самоконтроль; закреплять и расширять знания	задачи и способы их решения; самостоятельно получать знания: работать с конспектами, учебником, учебно-методической, справочной литературой, другими источниками информации; применять полученные знания для решения учебных задач; подводить итоги работы; выполнять самоконтроль; закреплять и расширять знания	
	<b>Уметь:</b> самостоятельно получать знания: углублять знания, уточнять по признакам понятий, отделять существенные признаки от несущественных; уточнять границы использования знаний; самостоятельно получать знания для решения проектов и проблем творческого характера, проектов повышенной сложности; самостоятельно получать знания: работать с конспектами, учебником, учебно-методической, справочной литера-	<b>Не умеет:</b> самостоятельно получать знания: углублять знания, уточнять по признакам понятий, отделять существенные признаки от несущественных; уточнять границы использования знаний; самостоятельно получать знания для решения проектов и проблем творческого характера, проектов повышенной сложности; самостоятельно получать знания: работать с кон-	<b>В целом умеет:</b> самостоятельно получать знания: углублять знания, уточнять по признакам понятий, отделять существенные признаки от несущественных; уточнять границы использования знаний; самостоятельно получать знания для решения проектов и проблем творческого	<b>Умеет:</b> самостоятельно получать знания: углублять знания, уточнять по признакам понятий, отделять существенные признаки от несущественных; уточнять границы использования знаний; самостоятельно получать знания для решения проектов и проблем творческого повышенной	

	<p>турой, другими источниками информации; применять полученные знания для решения учебных задач; подводить итоги работы; выполнять самоконтроль; закреплять и расширять знания</p>	<p>спектами, учебником, учебно-методической, справочной литературой, другими источниками информации; применять полученные знания для решения учебных задач; подводить итоги работы; выполнять самоконтроль; закреплять и расширять знания</p>	<p>характера, проектов повышенной сложности; самостоятельно получать знания: работать с конспектами, учебником, учебно-методической, справочной литературой, другими источниками информации; применять полученные знания для решения учебных задач; подводить итоги работы; выполнять самоконтроль; закреплять и расширять знания</p>	<p>сложности; самостоятельно получать знания: работать с конспектами, учебником, учебно-методической, справочной литературой, другими источниками информации; применять полученные знания для решения учебных задач; подводить итоги работы; выполнять самоконтроль; закреплять и расширять знания</p>	
	<p><b>Владеть:</b> навыками самостоятельного решения задач по образцу, заранее известными способами; навыками самостоятельного решения задач: выбирать подходящий метод решения стандартных задач; решать задачи с использованием компьютерных математических программ; навыками самостоятельного решения задач: выполнять творческие (исследовательские) проекты, применяя известные математи-</p>	<p><b>Не владеет:</b> навыками самостоятельного решения задач по образцу, заранее известными способами; навыками самостоятельного решения задач: выбирать подходящий метод решения стандартных задач; решать задачи с использованием компьютерных математических программ; навыками самостоятельного решения задач: выполнять творческие (исследо-</p>	<p><b>В целом владеет:</b> навыками самостоятельного решения задач по образцу, заранее известными способами; навыками самостоятельного решения задач: выбирать подходящий метод решения стандартных задач; решать задачи с использованием компьютерных матема-</p>	<p><b>Владеет:</b> навыками самостоятельного решения задач по образцу, заранее известными способами; навыками самостоятельного решения задач: выбирать подходящий метод решения стандартных задач; решать задачи с использованием компьютерных математических программ; навыками са-</p>	



	ческие методы и модели; применять знания в нестандартной ситуации	вательские) проекты, применяя известные математические методы и модели; применять знания в нестандартной ситуации	тических программ; навыками самостоятельного решения задач: выполнять творческие (исследовательские) проекты, применяя известные математические методы и модели; применять знания в нестандартной ситуации	мостоятельно го решения задач: выполнять творческие (исследовательские) проекты, применяя известные математические методы и модели; применять знания в нестандартной ситуации	
Повышенный	<p><b>Знать:</b></p> <p>основную и учебно-методическую, справочную литературу</p> <p>известные модельные задачи и способы их решения;</p> <p>самостоятельно получать знания:</p> <p>работать с конспектами, учебником, учебно-методической, справочной литературой, другими источниками информации; применять полученные знания для решения учебных задач; подводить итоги работы; выполнять самоконтроль; закреплять и расширять знания</p>				<p><b>В полном объеме знает:</b></p> <p>учебно-методическую, справочную литературу</p> <p>известные модельные задачи и способы их решения;</p> <p>самостоятельно получать знания:</p> <p>работать с конспектами, учебником, учебно-методической, справочной литературой, другими источниками информации; применять полученные знания для решения учебных задач; подводить итоги работы; выполнять самоконтроль; закреплять и расширять знания</p>

	<p><b>Уметь:</b> самостоятельно получать знания; углублять знания, уточнять по признакам понятий, отделять существенные признаки от несущественных; уточнять границы использования знаний; самостоятельно получать знания для решения проектов и проблем творческого характера, проектов повышенной сложности; самостоятельно получать знания: работать с конспектами, учебником, учебно-методической, справочной литературой, другими источниками информации; применять полученные знания для решения учебных задач; подводить итоги работы; выполнять самоконтроль; закреплять и расширять знания</p>				<p><b>Умеет в полном объеме:</b> самостоятельно получать знания; углублять знания, уточнять по признакам понятий, отделять существенные признаки от несущественных; уточнять границы использования знаний; самостоятельно получать знания для решения проектов и проблем творческого характера, проектов повышенной сложности; самостоятельно получать знания: работать с конспектами, учебником, учебно-методической, справочной литературой, другими источниками информации; применять полученные знания для решения учебных задач; подводить итоги работы; выполнять самоконтроль; закреплять и</p>

					расширять знания
	<b>Владеть:</b> навыками самостоятельного решения задач по образцу, заранее известными способами; навыками самостоятельного решения задач: выбирать подходящий метод решения стандартных задач; решать задачи с использованием компьютерных математических программ; навыками самостоятельного решения задач: выполнять творческие (исследовательские) проекты, применяя известные математические методы и модели; применять знания в нестандартной ситуации				<b>В полном объеме владеет:</b> навыками самостоятельного решения задач по образцу, заранее известными способами; навыками самостоятельного решения задач: выбирать подходящий метод решения стандартных задач; решать задачи с использованием компьютерных математических программ; навыками самостоятельного решения задач: выполнять творческие (исследовательские) проекты, применяя известные математические методы и модели; применять знания в нестандартной ситуации
<b>ОПК-1</b>					
Базовый	<b>Знать:</b> знать содержание, сущность, закономерности, базовые методы и модели курса «Алгебры и геометрии»; роль дисциплины в будущей профессиональной деятельности	<b>Не знает:</b> знать содержание, сущность, закономерности, базовые методы и модели курса «Алгебры и геометрии»; роль дисциплины в будущей профессиональной деятельности	<b>В целом знает:</b> знать содержание, сущность, закономерности, базовые методы и модели курса «Алгебры и геометрии»;	<b>Знает:</b> знать содержание, сущность, закономерности, базовые методы и модели курса «Алгебры и геометрии»; роль дисциплины	

		ной деятельно- сти	роль дисци- плины в бу- дущей про- фессиональ- ной деятель- ности	плины в бу- дущей про- фессиональ- ной деятель- ности	
	<b>Уметь:</b> применять содержа- ние, сущность, за- кономерности, базо- вые методы и моде- ли курса «Алгебры и геометрии» для самостоятельного решения задач, в том числе, нестан- дартных, выполне- ния творческих (ис- следовательских) проектов	<b>Не умеет:</b> применять при- менять содержа- ние, сущность, закономерности, базовые методы и модели курса «Алгебры и гео- метрии» для самостоятельно- го решения за- дач, в том числе, нестандартных, выполнения творческих (ис- следователь- ских) проектов	<b>В целом уме- ет:</b> применять содержание, сущность, закономерно- сти, базовые методы и модели курса «Алгебры и геометрии» для самосто- ятельного решения за- дач, в том числе, не- стандартных, выполнения творческих (исследова- тельных) проектов и	<b>умеет:</b> применять содержание, сущность, закономерно- сти, базовые методы и мо- дели курса «Алгебры и геометрии» для самосто- ятельного ре- шения задач, в том числе, нестандарт- ных, выпол- нения творче- ских (иссле- довательских) проектов	
	<b>Владеть:</b> навыками примене- ния содержания, сущности, законо- мерностей, базовых методов и моделей курса «Алгебра и геометрия» для са- мостоятельного ре- шения задач, в том числе, нестан- дартных, выполнения творческих (иссле- довательских) про- ектов	<b>Не владеет:</b> навыками при- менения содер- жания, сущно- сти, закономер- ностей, базовых методов и мо- делей курса «Алгебра и гео- метрия» для са- мостоятельного решения задач, в том числе, не- стандартных, выполнения творческих (ис- следователь- ских) проектов	<b>В целом владеет:</b> навыками применения содержания, сущности, закономерно- стей, базовых методов и моделей кур- са «Алгебра и геометрия» для самосто- ятельного решения за- дач, в том числе, не- стандартных, выполнения творчески х (исследова- тельских) проектов	<b>Владеет:</b> навыками применения содержания, сущности, закономерно- стей, базовых методов и моделей курса «Алгебра и геометрия» для самосто- ятельного ре- шения задач, в том числе, нестандарт- ных, выпол- нения творче- ских (иссле- довательских) проектов	
повышенный	<b>Знать:</b> знать содержание, сущность, законо- мерности, базовые методы и модели курса «Алгебры и геометрии»; роль дисциплины в будущей про-				<b>В полном объеме зна- ет:</b> знать содер- жание, сущ- ность, зако- номерности, базовые ме- тоды и моде-

	<p>фессиональной деятельности</p>				<p>ли курса «Алгебры и геометрии»; роль дисциплины в будущей профессиональной деятельности</p>
	<p><b>Уметь:</b> применять содержание, сущность, закономерности, базовые методы и модели курса «Алгебры и геометрии» для самостоятельного решения задач, в том числе, нестандартных, выполнения творческих (исследовательских) проектов</p>				<p><b>В полном объеме умеет:</b> применять содержание, сущность, закономерности, базовые методы и модели курса «Алгебры и геометрии» для самостоятельного решения задач, в том числе, нестандартных, выполнения творческих (исследовательских) проектов</p>
	<p><b>Владеть:</b> навыками применения содержания, сущности, закономерностей, базовых методов и моделей курса «Алгебра и геометрия» для самостоятельного решения задач, в том числе, нестандартных, выполнения творческих (исследовательских) проектов</p>				<p><b>В полном объеме владеет:</b> навыками применения содержания, сущности, закономерностей, базовых методов и моделей курса «Алгебра и геометрия» для самостоятельного решения задач, в том числе, нестандартных, выполнения творческих (исследовательских) проектов</p>

**7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**7.2.1. 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:**

а)  $\begin{vmatrix} 7 & 3 \\ 2 & 1 \end{vmatrix}$ , б)  $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 1 & 0 & 2 \\ 4 & 5 & 9 \end{vmatrix}$ , 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:**

а)  $\begin{cases} x_1 + x_2 - 4x_3 = 1, \\ x_1 + 2x_2 - 3x_3 = 5, \\ 3x_1 - 2x_2 + 4x_3 = 4; \end{cases}$  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:**

а)  $\begin{vmatrix} 1 & 3 \\ -6 & 1 \end{vmatrix}$ , б)  $\begin{vmatrix} 0 & 1 & 3 \\ 2 & -3 & 5 \\ 3 & 5 & 7 \end{vmatrix}$ , 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:**

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

**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:**

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

**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:**

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

**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:**

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

**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:

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

#### 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:

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

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:

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

#### 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:

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

#### 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:

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

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.

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

### 7.2.2. Примерные вопросы к итоговой аттестации (экзамен в 1 семестре)

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.  $\zeta = 2x_2^2 + 4x_3^2 + 12x_1x_2 + 4x_1x_3 + 2x_2x_3$

### 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.

#### 7.2.3. Тестовые задания для проверки освоения компетенций:

##### ТЕСТ 1

**Задания уровня А:**

**1. Выберите единичную матрицу из числа предложенных:**

1)  $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix};$

3)  $\begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \end{pmatrix};$

2)  $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix};$

4)  $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}.$

**2. Укажите матрицу  $A^T$ , если матрица  $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 3 \\ -1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$**

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

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

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

4)  $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 1 & 0 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}.$

**3. Выберите вектор – столбец из числа предложенных матриц**

1)  $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ ;

3)  $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ ;

2)  $\begin{pmatrix} 1 & 1 \end{pmatrix}$ ;

4)  $\begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix}$ .

**4. Найдите сумму матриц  $2A + 5B$ , если  $A = \begin{pmatrix} 3 & 5 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 1 & -2 \end{pmatrix}$**

1)  $\begin{pmatrix} 35 & 56 \\ 35 & -7 \end{pmatrix}$ ;

3)  $\begin{pmatrix} 19 & 31 \\ 22 & 1 \end{pmatrix}$ ;

2)  $\begin{pmatrix} 16 & 25 \\ 13 & -8 \end{pmatrix}$ ;

4)  $\begin{pmatrix} 5 & 8 \\ 5 & -1 \end{pmatrix}$ .

**5. Найдите сумму матриц  $A^t + B^t$ , если  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 0 & 1 & 3 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & -4 \end{pmatrix}$**

1)  $\begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 3 & 1 \\ -1 & -1 \end{pmatrix}$ ;

3)  $\begin{pmatrix} 0 & 1 & -1 \\ 3 & 3 & -1 \end{pmatrix}$ ;

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

4)  $\begin{pmatrix} -1 & -1 \\ 3 & 1 \\ 3 & 0 \end{pmatrix}$ .

**6. Найдите  $A^2$ , если  $A = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$**

1)  $\begin{pmatrix} 1 & 4 \\ 9 & 1 \end{pmatrix}$ ;

3)  $\begin{pmatrix} 0 & 7 \\ 7 & 0 \end{pmatrix}$ ;

2)  $\begin{pmatrix} 7 & 0 \\ 0 & 7 \end{pmatrix}$ ;

4)  $\begin{pmatrix} -2 & 4 \\ 6 & 2 \end{pmatrix}$ .

**7. Найдите произведение матриц  $A \cdot B$ , если  $A = \begin{pmatrix} 2 & 4 & 0 \\ -3 & 1 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ -2 & -5 \\ 3 & 3 \end{pmatrix}$**

1) произведение  $A \cdot B$  не определено;

3)  $\begin{pmatrix} -6 & -20 \\ -2 & -2 \end{pmatrix}$ ;

2)  $\begin{pmatrix} 2 & -8 & 0 \\ 0 & -5 & 3 \end{pmatrix}$ ;

4)  $\begin{pmatrix} -6 & -2 \\ -20 & -2 \end{pmatrix}$ .

**8. Найдите произведение матриц  $2A \cdot B$ , если**

**$A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & -1 \\ 2 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & -2 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ -1 & 0 & 0 \\ 2 & 1 & 1 \end{pmatrix}$**

1)  $\begin{pmatrix} -6 & 0 & -2 \\ 0 & 4 & 0 \\ -10 & -4 & -4 \end{pmatrix}$ ;

3) произведение  $2A \cdot B$  не определено;

2)  $\begin{pmatrix} -3 & 0 & -1 \\ 0 & 2 & 0 \\ -5 & -2 & -2 \end{pmatrix}$ ;

4)  $\begin{pmatrix} -6 & 0 & -10 \\ 0 & 4 & -4 \\ -2 & 0 & -4 \end{pmatrix}$ .

**9. Как изменится определитель при транспонировании матрицы?**

1) определитель не изменится;

2) знак определителя поменяется на противоположный;



3) значение определителя удвоится;

4) определитель примет значение, обратное исходному.

**10. Вычислите определитель 2-го порядка**

1) -7;    2) -5;    3) 1;    4) 5.

$$\begin{vmatrix} -1 & -2 \\ 3 & 1 \end{vmatrix}$$

**11. Вычислите определитель 3-го порядка**

$$\begin{vmatrix} 3 & -2 & 4 \\ 1 & 5 & 0 \\ -3 & 1 & 2 \end{vmatrix}$$

1) 98;

3) 90;

2) -30;

4) 104.

**12. Выберите невырожденную матрицу из числа предложенных**

1)  $\begin{pmatrix} 1 & -4 \\ -2 & 8 \end{pmatrix};$

3)  $\begin{pmatrix} -2 & 7 \\ 2 & 7 \end{pmatrix};$

2)  $\begin{pmatrix} 3 & 2 \\ -6 & -4 \end{pmatrix};$

4)  $\begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}.$

**13. Найдите минор  $m_{12}$  соответствующего элемента определителя**

1) -2;

3) -5;

2) 13;

4) 5.

$$\begin{vmatrix} 3 & -2 \\ 5 & 1 \end{vmatrix}$$

**14. Найдите алгебраическое дополнение  $A_{23}$  соответствующего элемента матрицы**

рицы  $\begin{pmatrix} -4 & 2 & 1 \\ 0 & 3 & -5 \\ 7 & 1 & -1 \end{pmatrix}$

1) -18;

3) 18;

2) -19;

4) 19.

**15. Найдите значение  $x$ , решив уравнение**

$$\begin{vmatrix} x & 2 & x \\ 3 & 1 & -1 \\ 2 & 2 & 1 \end{vmatrix} = 0$$

1)  $\frac{10}{7};$

4)  $-\frac{2}{3}.$

2) 0;

3)  $\frac{10}{3};$

**Задания уровня В:**

**1. Найдите матрицу, обратную данной**  $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 2 & 2 & 3 \\ 3 & 0 & 4 \end{pmatrix}$

**2. Решите систему линейных алгебраических уравнений**

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 = 4, \\ 3x_1 - 5x_2 + 3x_3 = 1, \\ 2x_1 + 7x_2 - x_3 = 8. \end{cases}$$

**3. Вычислите определитель 4-го порядка**

$$\begin{vmatrix} -1 & 2 & 0 & 1 \\ 2 & 0 & 1 & -2 \\ 1 & 1 & -4 & 0 \\ -3 & 2 & 2 & 1 \end{vmatrix}$$

**Вариант 2.**

**Задания уровня А:**

**1. Выберите треугольную матрицу из числа предложенных:**

1)  $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix};$

3)  $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix};$

2)  $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix};$

4)  $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}.$

**2. Укажите матрицу  $A^t$ , если матрица  $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 2 & 3 \\ -1 & 4 \end{pmatrix}$**

1)  $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 2 & 3 \\ -1 & 4 \end{pmatrix};$

3)  $\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 3 & 2 \\ 4 & -1 \end{pmatrix};$

2)  $\begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 0 & 3 & 4 \end{pmatrix};$

4)  $\begin{pmatrix} -1 & 2 & 1 \\ 4 & 3 & 0 \end{pmatrix}.$

**3. Выберите вектор – строку из числа предложенных матриц**

1)  $\begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix};$

3)  $\begin{pmatrix} 0 & 1 \end{pmatrix};$

2)  $\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix};$

4)  $\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix}.$

**4. Найдите разность матриц  $3A - 2B$ , если  $A = \begin{pmatrix} 2 & 5 \\ -1 & 4 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 0 & -6 \\ 2 & -10 \end{pmatrix}$**

1)  $\begin{pmatrix} 6 & 27 \\ -7 & 32 \end{pmatrix};$

3)  $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 14 \end{pmatrix};$

2)  $\begin{pmatrix} 6 & 9 \\ 1 & 2 \end{pmatrix};$

4)  $\begin{pmatrix} 56 & 3 \\ 1 & -8 \end{pmatrix}.$

**5. Найдите сумму матриц  $A^t + B$ , если  $A = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 2 \\ 0 & 3 & 1 \\ 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -1 & 1 & 1 \\ 2 & 3 & -2 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$**

1)  $\begin{pmatrix} -2 & 3 & 3 \\ 2 & 6 & -1 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix};$

3)  $\begin{pmatrix} -2 & 2 & 1 \\ 3 & 6 & 1 \\ 3 & -1 & 1 \end{pmatrix};$

2)  $\begin{pmatrix} -2 & 1 & 2 \\ 4 & 6 & -1 \\ 2 & 1 & 1 \end{pmatrix};$

4)  $\begin{pmatrix} -2 & 4 & 2 \\ 1 & 6 & 1 \\ 2 & -1 & 1 \end{pmatrix}.$

**6. Найдите  $B^2$ , если  $B = \begin{pmatrix} 0 & -1 & 3 \\ 1 & 2 & 1 \\ -2 & 0 & 0 \end{pmatrix}$**

$$1) \begin{pmatrix} 0 & 1 & 9 \\ 1 & 4 & 1 \\ 4 & 0 & 0 \end{pmatrix};$$

$$3) \begin{pmatrix} -2 & 2 & 1 \\ 3 & 6 & 1 \\ 3 & -1 & 1 \end{pmatrix};$$

$$2) \begin{pmatrix} -7 & -2 & -1 \\ 0 & 3 & 5 \\ 0 & 2 & -5 \end{pmatrix};$$

$$4) \begin{pmatrix} -2 & 4 & 2 \\ 1 & 6 & 1 \\ 2 & -1 & 1 \end{pmatrix}.$$

7. Найдите произведение матриц  $A \cdot B$ , если  $A = \begin{pmatrix} \square & \square & -\square \\ -\square & \square & \square \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} \square & -\square \\ \square & \square \end{pmatrix}$

$$1) \begin{pmatrix} 2 & 1 & -3 \\ 15 & 4 & -5 \end{pmatrix};$$

$$3) \begin{pmatrix} 2 & 15 \\ 1 & 4 \\ -3 & -5 \end{pmatrix};$$

$$2) \begin{pmatrix} 3 & -1 & -2 \\ 4 & 0 & 1 \end{pmatrix}.$$

4) произведение  $A \cdot B$  не определено;

8. Найдите произведение матриц  $\frac{\square}{\square} \cdot \square$ , если  $\square = \begin{pmatrix} \square & \square & -\square \\ \square & \square & \square \\ \square & -\square & \square \end{pmatrix}$ ,  $\square =$

$$\begin{pmatrix} \square & -\square & \square \\ \square & \square & \square \\ -\square & \square & -\square \end{pmatrix}$$

1) произведение  $\frac{\square}{2} \cdot \square$  не определено;

$$3) \begin{pmatrix} 3 & 2 & 6 \\ 4 & -4 & 0 \\ 0 & -8 & -6 \end{pmatrix};$$

$$2) \begin{pmatrix} 3 & 1 & 3 \\ 2 & -2 & 0 \\ 0 & -4 & -3 \end{pmatrix};$$

$$4) \begin{pmatrix} 3 & 2 & 0 \\ 1 & -2 & -4 \\ 3 & 0 & -3 \end{pmatrix}.$$

9. Как изменится определитель при перестановке двух его параллельных рядов?

- 1) определитель не изменится;
- 2) знак определителя поменяется на противоположный;
- 3) значение определителя удвоится;
- 4) определитель примет значение, обратное исходному.

10. Вычислите определитель 2-го порядка  $\begin{vmatrix} 5 & -1 \\ 2 & -3 \end{vmatrix}$

- 1) -17;
- 2) 13;

- 3) 3;
- 4) -13.

11. Вычислите определитель 3-го порядка  $\begin{vmatrix} -1 & 3 & 5 \\ 4 & 2 & -2 \\ 1 & 4 & 0 \end{vmatrix}$

- 1) 92;
- 2) 72;

- 3) 56;
- 4) 54.

12. Выберите вырожденную матрицу из числа предложенных.

$$1) \begin{pmatrix} -6 & -3 \\ 10 & 5 \end{pmatrix};$$

$$2) \begin{pmatrix} -1 & -1 \\ -8 & 8 \end{pmatrix};$$

$$3) \begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 2 & 7 \end{pmatrix};$$

4)  $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -2 & 3 \end{pmatrix}$ .

13. Найдите минор  $m_{21}$  соответствующего элемента определителя  $\begin{vmatrix} -1 & 4 \\ 2 & -2 \end{vmatrix}$

1) -10;

3) 4;

2) 3;

4) -4.

14. Найдите алгебраическое дополнение  $A_{32}$  соответствующего элемента матрицы  $\begin{pmatrix} 8 & 1 & -1 \\ 2 & 0 & 6 \\ -5 & 3 & 2 \end{pmatrix}$ .

- 1) 50;
- 2) 9;
- 3) -50;
- 4) -9.

15. Найдите значение  $x$ , решив уравнение 
$$\begin{vmatrix} 2 & -1 & 4 \\ \square & 3 & \square \\ 2 & 0 & 1 \end{vmatrix} = 0$$

- 1) 6;
- 2) 9;
- 3) 18;
- 4) -18.

**Задания уровень В:**

1. Найдите матрицу, обратную данной  $\begin{pmatrix} 2 & 2 & 3 \\ 0 & 4 & 1 \\ 1 & 2 & 2 \end{pmatrix}$

2. Решите систему линейных алгебраических уравнений 
$$\begin{cases} x_1 + 5x_2 + x_3 = 3, \\ 2x_1 - 3x_2 + 3x_3 = 8, \\ 2x_1 + 4x_2 - x_3 = 0. \end{cases}$$

3. Вычислите определитель 4-го порядка 
$$\begin{vmatrix} 2 & 1 & -1 & 3 \\ -1 & 0 & 2 & 1 \\ 3 & 1 & 1 & -1 \\ 4 & 2 & -2 & 1 \end{vmatrix}$$

## ТЕСТ 2

1. Модуль комплексного числа  $z = 6 + 8i$  равен...

- 1) 10
- 2) 6
- 3) 14
- 4) 8

2. Комплексное число  $z = 2 + 2i$  можно представить в виде ...

- 1)  $2\sqrt{2}e^{i\frac{\pi}{4}}$
- 2)  $2\sqrt{2}e^{i\frac{3\pi}{4}}$
- 3)  $2\sqrt{2}\left(\cos\frac{\pi}{4} - i\sin\frac{\pi}{4}\right)$
- 4)  $2\sqrt{2}\left(\cos\frac{3\pi}{4} + i\sin\frac{3\pi}{4}\right)$

3. Произведение комплексных чисел  $z_1 = 4 - i$  и  $z_2 = 3 - 7i$  равно ...

- 1)  $5 - 30i$
- 2)  $5 - 26i$
- 3)  $19 - 30i$
- 4)  $19 - 26i$

4. Тригонометрическая форма комплексного числа, имеющего модуль  $2\sqrt{3}$  и аргумент  $\frac{\pi}{6}$ , имеет вид...

1)  $z = 2\sqrt{3}\left(\cos \frac{\pi}{6} + i \sin \frac{\pi}{6}\right)$

2)  $z = \sqrt{3}\left(\cos \frac{\pi}{6} + i \sin \frac{\pi}{6}\right)$

3)  $z = 2\sqrt{3}\left(\cos \frac{\pi}{6} - i \sin \frac{\pi}{6}\right)$

4)  $z = 2\sqrt{3}\left(\cos \frac{\pi}{6} + i \sin \frac{5\pi}{6}\right)$

5. Частное  $\frac{z_1}{z_2}$  комплексных чисел  $z_1 = 1 - 5i$  и  $z_2 = 1 - i$  равно....

1)  $3 - 2i$

2)  $2 - 3i$

3)  $2 + 3i$

4)  $3 + 2i$

6. Найти  $|z|$ , если  $z = -\sqrt{11} + 5i$ :

1) 6

2) 11

3) 5

4)  $\sqrt{11}$

7. Комплексное число  $z = \frac{2-5i}{3+i}$  равно ...

1)  $0,1 - 1,7i$

2)  $0,5 - 1,25i$

3)  $\frac{11}{8} - i\frac{13}{8}$

4)  $0,1 - 1,3i$

8. Даны два комплексных числа:  $z_1 = 3 - 5i$  и  $z_2 = 5 - 4i$ . Тогда действительная часть произведения  $z_1 z_2$  равна...

1) -5

2) 35

3) 15

4) -37

### **ТЕСТ 3**

#### **ОПК-1**

1. Аксиома – это предложение, не требующее .... Подставить вместо многоточия нужное слово:

**А) доказательства**

Б) показательства

В) наглядности

2. Неопределяемые понятия евклидовой геометрии – точка, прямая, плоскость и .... Подставить нужное слово вместо многоточия:

**А) пространство**

Б) фигура

В) треугольник

3. Неопределяемые отношения евклидовой геометрии – принадлежность, отношение «лежать между» для трех точек прямой и ...фигур. Подставить нужное слово:

**А) конгруэнтность**

Б) симметричность

В) параллельность

4. Обратная теорема Пифагора имеет формулировку «Если в треугольнике квадрат одной стороны равен сумме квадратов двух других сторон, то треугольник является ...». Подставить нужное слово:

А) остроугольным

Б) тупоугольным

**В) прямоугольным**

5.Пятый постулат Евклида звучит: «Если при пересечении двух прямых третьей прямой сумма внутренних односторонних углов не равна двум прямым, то прямые пересекаются, причем с той стороны, где эта сумма ... двух прямых». Выбрать вместо многоточия слово:

**А) меньше**

Б) больше

В) равна

6. В евклидовой геометрии перпендикуляр, восстановленный в произвольной точке одной стороны острого угла треугольника, ... вторую сторону угла. Выбрать нужное слово вместо многоточия:

**А) пересекает**

Б) не пересекает

7. В евклидовой геометрии сумма внутренних углов треугольника равна .... Выбрать вместо многоточия нужный ответ:

**А) 190 градусов**

Б) 25 градусов

**В) 180 градусов**

8. В каждом треугольнике имеется не менее ... острых углов. Выбрать нужный ответ:

А) трех

**Б) двух**

В) четырех

**УК-6, ОПК-1**

9. Могут ли векторы  $\vec{a}(1, 2, 3)$ ,  $\vec{b}(4, 5, 6)$ ,  $\vec{c}(7, 8, 9)$ , заданные своими координатами в некоторой системе координат образовать базис трехмерного векторного пространства? Выбрать правильный ответ:

А) да, так они линейно независимы;

**Б) нет, так как они линейно зависимы.**

10. Координаты вектора  $\vec{a}(1, 2)$  в базисе  $\vec{e}_1(1, 2), \vec{e}_2(-3, 4)$  равны:

**А) (1, 0)**

Б) (1, 2)

В) (-3, 4)

11. Скалярное произведение векторов  $\vec{a}(1, -2, 3)$ ,  $\vec{b}(4, -5, -6)$ , заданных своими координатами в ортонормированном базисе, равно:

А) -12

Б) 2

В) -3

**Г) -4**

12. Векторное произведение векторов  $\vec{a}(1, -2, 3)$ ,  $\vec{b}(4, -5, -6)$ , заданных своими координатами в ортонормированном базисе, есть вектор

А)  $\vec{c}(1, -4, 23)$

**Б)  $\vec{c}(27, -18, 3)$**

В)  $\vec{c}(0, -5, 3)$

Г)  $\vec{c}(-18, 27, 3)$

13. Смешанное произведение векторов  $\vec{a}(1, 2, 3)$ ,  $\vec{b}(4, 5, 6)$ ,  $\vec{c}(7, 8, 9)$ , заданных своими координатами в ортонормированном базисе, равно:

А) 25



Б) -12

**В) 0**

14. Пусть треугольник задан координатами своих вершин в прямоугольной системе координат: А (1, 2, 3), В (4, 5, 6), С (7, 8, 10). Чему равна площадь этого треугольника?

А) 1

Б) 1,5

**В)  $\frac{3\sqrt{2}}{2}$**

Г) 4

15. Параллелепипед натянут на векторы  $\vec{a}(1, 2, 3)$ ,  $\vec{b}(4, 5, 6)$ ,  $\vec{c}(7, 8, 10)$ , заданные своими координатами в ортонормированном базисе. Тогда его объем равен:

А) 1

Б) 2

**В) 3**

Г) 4

16. Треугольная пирамида натянута на векторы  $\vec{a}(1, 2, 3)$ ,  $\vec{b}(4, 5, 6)$ ,  $\vec{c}(7, 8, 10)$ , заданные своими координатами в ортонормированном базисе. Тогда ее объем равен:

А) 1

Б) 2

**В) 0,5**

Г) 3

### **ПК-7, ОПК-1**

17. Прямые а и b , заданные в некоторой системе координат своими общими уравнениями  $5x + 3y - 4 = 0$  и  $x - y = 2$  , пересекаются в точке с координатами:

**А) (1, 75; -0,25)**

Б) (-1,75; 0,25)

В) (1; 0,25)

### **ОПК-1**

18. Пересекаются ли прямые а и b, заданные своими каноническими уравнениями:

$$\frac{x-2}{1} = \frac{y-3}{2} = \frac{z}{3} \text{ и } \frac{x}{1} = \frac{y-3}{3} = \frac{z}{3}$$

А) да

**Б) нет**

**УК-6, ОПК-1**

19. Выяснить, пересекаются ли плоскости  $\alpha$  и  $\beta$ , заданные общими уравнениями  $5x + 4y - 10 = 0$  и  $23x - z + 10 = 0$ ?

А) да

Б) нет

20. Расстояние от точки  $A(3, 1)$  до прямой  $a$ , заданной общим  $4x + 3y - 10 = 0$  (система координат прямоугольная декартова), равно:

А) 5

Б) -10

**В) 1**

**ОПК-1**

21. Множество точек плоскости задано уравнением  $2x^2 + 4y^2 - 4xy - 1 = 0$ . Оно представляет собой кривую:

А) гиперболу

**Б) эллипс**

В) параболу

22. Плоскости заданы общими уравнениями в прямоугольной системе координат  $x = 0$  и  $y = 0$ . Каков угол между ними:

А)  $180^\circ$

**Б)  $90^\circ$**

В)  $0^\circ$

С)  $45^\circ$

23. Расстояние между параллельными плоскостями  $\alpha$  и  $\beta$ , заданными общими уравнениями  $-3x + 4y - 141 = 0$  и  $6x - 8z + 9 = 0$  в прямоугольной системе координат, равно:

А) 3

Б) 4

В) 5

24. Уравнение  $x^2 - x = 0$  задает в пространстве:

А) эллипсоид

Б) гиперболоид

**В) пару прямых**

25. Алгебраическое уравнение  $x^2 - y + 3 = 0$  задает в пространстве:

**А) цилиндр**

Б) эллипсоид

В) мнимый эллипсоид

#### **Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний**

*Ключи к тестовым заданиям.*

**Шкала оценивания** (за правильный ответ дается 1 балл)

«неудовлетворительно» – 50% и менее

«удовлетворительно» – 51-80%

«хорошо» – 81-90%

«отлично» – 91-100%

#### **7.2.4. Бально-рейтинговая система оценки знаний бакалавров**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**8.1. Основная литература:**

1. Ефимов, Н. В. Высшая геометрия: учебное пособие / Н.В. Ефимов, - 7-е изд. - Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2004. - 584 с.-ISBN 5-9221-0267-2. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/544579> (дата обращения: 30.07.2020). – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.
2. Ефимов, Н. В. Краткий курс аналитической геометрии: учебник /Н.В. Ефимов. - 14-е изд., испр. - Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2014. - 240 с. ISBN 978-5-9221-1419-6, 500 экз. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/537806> (дата обращения: 27.03.2020) – Текст: электронный.
3. Кирсанов, М. Н. Алгебра и геометрия. Сборник задач и решений с применением системы Maple: учебное пособие / М.Н. Кирсанов, О.С. Кузнецова. — Москва: ИНФРА-М, 2016. — 272 с. — ( Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-105232-7. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/763674> (дата обращения: 27.03.2020) – Текст: электронный
4. Шуман, Г. И. Алгебра и геометрия: учебное пособие / Г.И. Шуман, О.А. Волгина, Н.Ю. Голодная. - Москва: РИОР: ИНФРА-М, 2019. — (Высшее образование). - 160 с. -

ISBN 978-5-16-105920-3. - URL: <https://znanium.com/catalog/document?pid=1002027> (дата обращения: 27.03.2020) – Текст: электронный.

5. Борताковский, А. С. Аналитическая геометрия в примерах и задачах : учебное пособие / А.С. Бортаковский, 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.

6. 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. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/1067421> (дата обращения: 27.03.2020) – Текст: электронный.

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.

## 8.2. 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. Темербекова, А. А. Аналитическая геометрия: практикум по решению задач: учебное пособие / А. А. Темербекова Горно-Алтайский государственный университет. — Горно-Алтайск: ГАГУ, 2019. — 159 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/159340> (дата обращения: 06.04.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст: электронный.

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

вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: краткое, схематичное, последовательное фиксирование основных положений, выводов, формулировок, обобщений; выделение ключевых слов, терминов. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, вызывающего трудности. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом
Контрольная работа/индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Реферат	<i>Реферат</i> : Поиск литературы и составление библиографии, использование от 3 до 5 научных работ, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу; изложение основных аспектов проблемы. Ознакомиться со структурой и оформлением реферата.
Коллоквиум	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам и др.
Подготовка к зачету (зачету)	При подготовке к зачету (зачету) необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Геометрия» предполагает более глубокую проработку ими отдельных тем курса, определенных программой. Основными видами и формами самостоятельной работы студентов по данной дисциплине являются:

- подготовка рефератов и докладов к практическим занятиям;
- самоподготовка по вопросам;
- подготовка к зачету и экзамену.

Важной частью самостоятельной работы является чтение учебной литературы. Основная функция учебников - ориентировать студента в системе тех знаний, умений и навыков, которые должны быть усвоены по данной дисциплине будущими специалистами. В процессе изучения данной дисциплины учитывается посещаемость лекций, оценивается активность студентов на практических занятиях, а также качество и своевременность подготовки теоретических материалов, исследовательских проектов и презентаций рефератов. По окончании изучения дисциплины проводится зачет по предложенным вопросам и заданиям.

Вопросы, выносимые на зачет, должны служить постоянными ориентирами при организации самостоятельной работы студента. Таким образом, усвоение учебного предмета в процессе самостоятельного изучения учебной и научной литературы является и подготовкой к зачету, а сам зачет становится формой проверки качества всего процесса учебной деятельности студента.

Студент, показавший высокий уровень владения знаниями, умениями и навыками по предложенному вопросу, считается успешно освоившим учебный курс. В случае большого количества затруднений при раскрытии предложенного на зачете вопроса студенту предлагается повторная сдача в установленном порядке.

Для успешного овладения курсом необходимо выполнять следующие требования:

- 1) посещать все занятия, т.к. весь тематический материал взаимосвязан между собой и теоретического овладения пропущенного недостаточно для качественного усвоения;
- 2) все рассматриваемые на практических занятиях темы обязательно конспектировать в отдельную тетрадь и сохранять её до окончания обучения в вузе;
- 3) обязательно выполнять все домашние задания;
- 4) проявлять активность на занятиях и при подготовке, т.к. конечный результат овладения содержанием дисциплины необходим, в первую очередь, самому студенту;
- 5) в случаях пропуска занятий, по каким-либо причинам, обязательно «отрабатывать» пропущенное занятие преподавателю во время индивидуальных консультаций.

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

### **10.1. 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)**

<b>Учебный год</b>	<b>Наименование документа с указанием реквизитов</b>	<b>Срок действия документа</b>
2025-2026 учебный год	Электронно-библиотечная система ООО «Зна- ниум».	от 14.05.2025 г. до 14.05.2026 г.

	Договор № 249 эбс от 14.05.2025 г. Электронный адрес: <a href="https://znanium.com">https://znanium.com</a>	
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 11.02.2025 г. до 11.02.2026 г.
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 ЕРПП Приказом Минкомсвязи №665 от 30.11.2018-2020), бессрочная;
- Google G Suite for Education (IC: 011p5u8), 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 28.02.2025 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 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>