

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

Физико-математический факультет



Р.А. Бостанов

2023 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**Алгебра и геометрия**

*(наименование дисциплины (модуля))*

Направление подготовки

***01.03.02 Прикладная математика и информатика***

*(цифр, название направления)*

Направленность (профиль) подготовки

***Общий профиль: прикладная математика и информатика***

Квалификация выпускника

***бакалавр***

Форма обучения

***Очная***

Год начала подготовки - **2022**

Карачаевск, 2023

Составитель: ст. преп. кафедры алгебры и геометрии Халкечева И.Т.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10.01.2018 № 9 с изменениями и дополнениями от 26.11.2020 г., №1456, 8.02.2021 г., №83, образовательной программой высшего образования по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, профиль: Общий профиль: прикладная математика и информатика, локальными актами КЧГУ.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры  
алгебры и геометрии

Протокол № 10 от 30.06.2023 г.

Заведующий кафедрой



Гербеков Х.А.

## Оглавление

1. Наименование дисциплины (модуля).....	4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.....	4
3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	5
4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся .....	7
5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	7
5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах) .....	7
5.2. Тематика лабораторных занятий .....	17
5.3. Примерная тематика курсовых работ.....	22
6. Образовательные технологии .....	22
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) .....	24
7.1. Описание шкал оценивания степени сформированности компетенций.....	24
7.2. Типовые контрольные задания или иные учебно-методические материалы, необходимые для оценивания степени сформированности компетенций в процессе освоения учебной дисциплины.....	27
7.2.1. Типовые контрольные задания.....	27
7.2.2. Типовые темы к письменным работам, докладам и выступлениям.....	31
7.2.3. Примерные вопросы к итоговой аттестации (экзамен).....	32
7.2.4. Тестовые задания для проверки знаний студентов .....	35
7.2.5. Балльно-рейтинговая система оценки знаний бакалавров .....	45
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля) .....	47
8.1. Основная литература.....	47
8.2. Дополнительная литература.....	47
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	48
10. Требования к условиям реализации рабочей программы дисциплины (модуля).....	50
10.1. Общесистемные требования .....	50
10.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины .....	50
10.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения .....	52
10.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы .....	53
11. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья .....	53
12. Лист регистрации изменений.....	55

## 1. Наименование дисциплины (модуля).

Алгебра и геометрия

**Цель** изучения дисциплины является

- формирование систематизированных знаний в области алгебры и аналитической геометрии и ее 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 математического анализа, применяемых в решении профессиональных задач и научно-исследовательской деятельности.

**Для достижения цели ставятся следующие задачи:**

- получить представление о роли математики в профессиональной деятельности; изучить необходимый понятийный аппарат дисциплины;
- сформировать умения доказывать теоремы; сформировать умения решать типовые задачи основных разделов алгебры и аналитической геометрии, в том числе с использованием прикладных математических пакетов;
- получить необходимые знания из аналитической геометрии для дальнейшего самостоятельного освоения научно-технической информации, получить представление о применении положений математического анализа при моделировании процессов сервиса.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:** основные понятия теории множеств; определения операций над множествами; определители  $n$ -го порядка, свойства определителей; матрицы (основные определения), операции над матрицами и их свойства; миноры и алгебраические дополнения; системы линейных алгебраических уравнений (основные понятия); методы решения систем линейных алгебраических уравнений; системы координат на плоскости и в пространстве; определение вектора; операции над векторами и их свойства; уравнение прямой линии на плоскости; кривые 2-го порядка (окружность, парабола, эллипс, гиперболы); поверхности второго порядка;

**Уметь:** находить объединение, пересечение, разность множеств; решать уравнения и неравенства с модулями; вычислять определители  $n$ -го порядка (при  $n = 2,3,4,5$ ), разлагать определитель по элементам любой строки и любого столбца; находить ранг матрицы, обратную матрицу, производить операции над матрицами; решать системы уравнений по правилу Крамера, методом Гаусса, средствами матричного исчисления; Операции над векторами, скалярное и векторное произведение двух векторов, смешанное произведение; составлять уравнения прямых линий на плоскости и в пространстве; находить углы между прямыми, расстояние от точки до прямой, плоскости; составлять уравнения кривых 2-го порядка;— строить кривые 2-го порядка.

**Владеть:** навыками самостоятельного овладения новыми знаниями, используя современные образовательные технологии; математической грамотностью в области профессиональных интересов.

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

Данная дисциплина (модуль) относится к блоку Б1.О.07 «Дисциплины (модули)» базовой части учебного плана.

Дисциплина изучается на 1 курсе в 1-2 семестрах.

<b>МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП</b>	
Индекс	Б1.О.07
<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
Данная учебная дисциплина является базовой и опирается на входные знания, умения и	

компетенции, для успешного освоения дисциплины студент должен иметь базовую подготовку по алгебре и началам анализа, геометрии в объёме программы средней школы.
<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
Курс "Алгебра и геометрия" является основой для последующего изучения таких дисциплин как: «Краевые задачи и вариационное исчисления»; «Задачи с параметрами», «Специальные разделы математики», «Олимпиадные задачи по математике», «Математическая логика», «Прикладная алгебра». Также, полученные знания в процессе изучения дисциплины, позволят успешно пройти все виды практик, формирующих компетенции ОПК-1, ПК-2.

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

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

Код компетенций	Содержание компетенции в соответствии с ФГОС ВО/ ПООП/ ОП	Индикаторы достижения компетенций	Декомпозиция компетенций (результаты обучения) в соответствии с установленными индикаторами
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	<p>ОПК.Б-1.1. Собирает, анализирует и систематизирует отечественную и зарубежную научно-техническую информацию по профессиональной тематике</p> <p>ОПК.Б-1.2. Анализирует и систематизирует результаты собственных исследований, представляет материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций</p> <p>ОПК.Б-1.3.</p>	<p><b>Знать</b> – основы предметной области: знать; воспроизводить основные математические факты; распознавать математические объекты; понимать связь между различными математическими объектами; основы предметной</p> <p><b>Уметь</b> – решать задачи предметной области: решать типовые задачи по предложенным методам и алгоритмам, в том числе с использованием компьютерных математических программ; графически иллюстрировать задачу; оценивать достоверность полученного решения; решать задачи предметной области: выбирать метод и алгоритм для решения конкретной типовой задачи, аргументировать свой выбор; строить простейшие математические модели реальных процессов и ситуаций; применять компьютерные математические программы для решения задач; решать задачи предметной области: оценивать различные методы решения задачи и выбирать оптимальный метод.</p>

		<p>Применяет физико-математический аппарат для моделирования (формализации) объектов или процессов реального мира</p>	<p><b>Владеть</b> – математическим языком предметной области: основными терминами, понятиями, определениями разделов алгебры и геометрии; основными способами представления математической информации (аналитическим, графическим, символьным, словесным и др.); математическим языком предметной области: корректно представлять знания в математической форме; записывать математическую постановку текстовой задачи.</p>
ПК-2	Способен понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат	<p>ПК.Б-2.1. Имеет целостное представление об основных понятиях дисциплины, ее методах и роли в решении научно-практических задач с использованием современного математического аппарата.</p>	<p><b>Знать</b> - основные определения и понятия, знать как пользоваться учебником, учебно-методической, справочной литературой, другими источниками: знать как выбирать нужную информацию, самостоятельно получать знания и подводить итоги работы.</p>
		<p>ПК.Б-2.2. Владеет инструментарием функционально-логической концепции математики для идеализации системного анализа связей при построении физических и математических моделей процессов и явлений</p>	<p><b>Уметь</b> – самостоятельно получать знания: работать с конспектами, учебником, учебно-методической, справочной литературой, другими источниками информации; воспринимать и осмысливать информацию; применять полученные знания для решения учебных задач; подводить итоги работы; выполнять самоконтроль; закреплять и расширять знания, самостоятельно получать знания: углублять знания, уточнять по признакам понятий, отделять существенные признаки от несущественных; уточнять границы использования знаний, самостоятельно получать знания для решения задач творческого характера, задач повышенной сложности решения типовых задач; основы предметной области: иметь представление о методах геометрии, применяемых для решения творческих (исследовательских) задач области.</p>
		<p>ПК.Б-2.3. Применяет и совершенствует современный математический аппарат при решении научно-практических задач прикладной математики и информатики</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 стандартные 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.</p>

**4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость (объем) дисциплины (модуля) составляет 6 ЗЕТ, 432 академических часа.

Объём дисциплины	Всего часов	
	для очной формы обучения	для заочной формы обучения
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	432	-
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий)* (всего)</b>	208	-
<b>Аудиторная работа (всего):</b>	208	-
лекции	94	-
практические занятия	76	-
лабораторные работы	38	-
<b>Внеаудиторная работа:</b>		
курсовые работы	-	-
консультация перед экзаменом	-	-
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>	224	
<b>Контроль самостоятельной работы</b>		
<b>Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / экзамен)</b>	Зачет1, экзамен1,2	

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

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

ДЛЯ ОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

№ п/п	Курс/ семестр	Раздел, тема, содержание темы дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
				Аудиторные уч. занятия			Сам.	Планируемые результаты	Формы текущего контроля
				Лек	Пр.	Лаб			
			всего						

							раб.	обучения	
1.	1/1	Матрицы и основные операции над ними (понятие матрицы. специальные виды матриц, основные операции над матрицами и их свойства, элементарные преобразования матриц. приведение матрицы к ступенчатому виду)	6	2	2	2		ОПК-1, ПК -2	Устный опрос
2.	1/1	Матрицы и основные операции над ними(понятие матрицы. специальные виды матриц, основные операции над матрицами и их свойства, элементарные преобразования матриц. приведение матрицы к ступенчатому виду)	10				10	ОПК-1, ПК -2	Устный опрос
3.	1/1	Понятие определителей 2-го, 3-го порядка(понятие определителя 2-го, 3-го порядка, основные)	4	2	2			ОПК-1, ПК -2	Устный опрос
4.	1/1	Понятие определителей n-го порядка. свойства определителей(понятие определителя n-го порядка, понятие определителя n-го порядка, свойства определителей, выражение определителя непосредственно через его элементы, теорема Лапласа)	2	2				ОПК-1, ПК -2	Устный опрос
5.	1/1	Понятие определителей n-го порядка. свойства определителей(понятие определителя n-го порядка, свойства определителей, выражение определителя непосредственно через его элементы, теорема Лапласа)	6	2	2	2		ОПК-1, ПК -2	Устный опрос
6.	1/1	Свойства определителей 2-го, 3-го порядков	4	2	2			ОПК-1, ПК -2	Устный опрос
7.	1/1	n-мерное векторное пространство (линейная зависимость векторов, базис и координаты)	4	2	2			ОПК-1, ПК -2	Устный опрос
8.	1/1	Вычисление определителей, Обратная матрица (Примеры вычисления определителей. Определитель суммы и произведения матриц. Понятие обратной матрицы. Линейная зависимость строк. Теорема о базисном миноре. )	6	2	2	2		ОПК-1, ПК -2	Устный опрос Оценка решения задач на занятии и проверка домашних заданий
9.	1/1	Вычисление определителей, Обратная матрица (Примеры вычисления определителей. Определитель суммы и произведения матриц. Понятие обратной матрицы. Линейная зависимость строк. Теорема о базисном миноре. )	20				20	ОПК-1, ПК -2	Устный опрос Оценка решения задач на занятии и проверка домашних заданий
10.	1/1	Системы линейных уравнений и их решение методом Гаусса(Обозначения и соглашения, Элементарные преобразования, Метод Гаусса)	4	2	2			ОПК-1, ПК -2	Устный опрос



11.	1/1	Следствия из метода Гаусса(Матрица, ее строчечный и столбцевой ранги строчечный и столбцевой ранги. вычисление строчечного ранга матрицы., нахождение базиса системы векторов и разложение векторов по базису. совпадение строчечного и столбцевого рангов)	2	2				ОПК-1, ПК -2	Устный опрос
12.	1/1	Следствия из метода Гаусса(Ранг матрицы исследование системы линейных уравнений критерий совместности. Число решений совместной системы. )	6	2	2	2		ОПК-1, ПК -2	Устный опрос Оценка решения задач на занятии и проверка домашних заданий
13.	1/1	Следствия из метода Гаусса (Матрица, ее строчечный и столбцевой ранги. вычисление строчечного ранга матрицы., нахождение базиса системы векторов и разложение векторов по базису. совпадение строчечного и столбцевого рангов. ранг матрицы исследование системы линейных )	20				20	ОПК-1, ПК -2	Устный опрос
14.	1/1	Следствия из метода Гаусса (Ранг матрицы исследование системы линейных уравнений критерий совместности. Число решений совместной системы. )	4	2	2			ОПК-1, ПК -2	Устный опрос
15.	1/1	Правило Крамера для системы $n$ линейных уравнений с $n$ неизвестными ( Формула для обратной матрицы. Система линейных уравнений в матричной форме. Правило Крамера. Теорема о ранге матрицы)	6	2	2	2		ОПК-1, ПК -2	Устный опрос
16.	1/1	Однородная система линейных уравнений. Фундаментальный набор решений (Структура множества всех решений системы линейных уравнений. Ненулевые решения однородных систем. Необходимое и достаточное условие существования ненулевых решений.)	2	2				ОПК-1, ПК -2	Устный опрос
17.	1/1	Однородная система линейных уравнений. Фундаментальный набор решений (Свойства решений однородной системы. Фундаментальный набор решений. Способ построения фундаментального набора решений.)	4	2	2			ОПК-1, ПК -2	Устный опрос Оценка решения задач на занятии и проверка домашних заданий
18.	1/1	Однородная система линейных уравнений. Фундаментальный набор решений (Структура	2	2				ОПК-1, ПК -2	Устный опрос Оценка решения задач на занятии и

		множества всех решений системы линейных уравнений, Ненулевые решения однородных систем. Необходимое и достаточное условие существования ненулевых решений. Свойства решений однородной системы. Фундаментальный набор решений. Способ построения фундаментального набора решений.)							проверка домашних заданий
19.	1/1	Однородная система линейных уравнений. Фундаментальный набор решений (Структура множества всех решений системы линейных уравнений, Ненулевые решения однородных систем. Необходимое и достаточное условие существования ненулевых решений. Свойства решений однородной системы. Фундаментальный набор решений. Способ построения фундаментального набора решений.)	20				20	ОПК-1, ПК -2	Устный опрос
20.	1/1	Линейные пространства (Определение линейного пространства. Примеры векторных пространств. Конечномерные векторные пространства. Размерность. Базис конечномерного векторного пространства. Координаты вектора в данном базисе.)	4	2	2			ОПК-1, ПК -2	Устный опрос
21.	1/1	Подпространства линейных пространств.( Определение подпространства. Подпространство как линейная оболочка нескольких векторов. Сумма и пересечение подпространств. Прямая сумма подпространств. Векторные многообразия)	4	2	2			ОПК-1, ПК -2	Устный опрос
22.	1/1	Связь координат вектора в различных базисах(. Изоморфизм n-мерного векторного пространства над полем $P$ и пространства $L$ . Связь между различными базисами пространства $L$ . Связь между координатами вектора в различных базисах.)	4	2	2			ОПК-1, ПК -2	Устный опрос
23.	1/1	Линейные операторы (Определение и примеры линейных операторов. Матрица линейного оператора. Преобразование матрицы линейного оператора.)	4	2		2		ОПК-1, ПК -2	Устный опрос Оценка решения задач на занятии и проверка домашних заданий
24.	1/1	Собственные векторы и собственные значения ( Характеристическое уравнение матрицы.	4	2	2			ОПК-1, ПК -2	Блиц-опрос

		Характеристическое уравнение линейного оператора. Собственные векторы линейного оператора. Вычисление собственных значений и собственных векторов линейного оператора.)							
25.	1/1	Вещественное евклидово пространство и его простейшие свойства (Определение вещественного Евклидова пространства. Простейшие свойства произвольного евклидова пространства. Понятие ортонормированного базиса. Свойства ортонормированного базиса.)	4	2	2			ОПК-1, ПК -2	Творческое задание
26.	1/1	Процесс ортогонализации. Ортогональное преобразование (Процесс ортогонализации. Разложение $n$ -мерного евклидова пространства на прямую сумму подпространства и его ортогонального дополнения)	2	2				ОПК-1, ПК -2	Доклад с презентацией
27.	1/1	Процесс ортогонализации. Ортогональное преобразование (Процесс ортогонализации. Разложение $n$ -мерного евклидова пространства на прямую сумму подпространства и его ортогонального дополнения)	10				10	ОПК-1, ПК -2	Блиц-опрос
28.	1/1	Процесс ортогонализации. Ортогональное преобразование.(Процесс ортогонализации. Разложение $n$ -мерного евклидова пространства на прямую сумму подпространства и его ортогонального дополнения. Изоморфизм $n$ -мерных евклидовых пространств. Ортогональное дополнение. Построение ортогонального дополнения. Унитарное пространство.)	4	2		2		ОПК-1, ПК -2	Творческое задание
29.	1/1	МНОГОЧЛЕНЫ. ( Многочлен от одной переменной. Действия над многочленами. Корни многочленов. Теорема Безу. Схема Горнера. Кратные корни . Наибольший общий делитель двух многочленов. Алгоритм Евклида. Взаимно простые многочлены)	4	2	2			ОПК-1, ПК -2	Тест
30.	1/1	МНОГОЧЛЕНЫ. (Кратные корни . Наибольший общий	4	2	2			ОПК-1, ПК -2	Блиц-опрос

		делитель двух многочленов. Алгоритм Евклида. Взаимно простые многочлены)							
31.	1/1	МНОГОЧЛЕННЫ. (Кратные корни . Наибольший общий делитель двух многочленов. Алгоритм Евклида. Взаимно простые многочлены)	18				18	ОПК-1, ПК -2	Блиц-опрос
32.	1/1	УРАВНЕНИЯ ВТОРОЙ, ТРЕТЬЕЙ И ЧЕТВЕРТОЙ СТЕПЕНИ. (Квадратные уравнения. Кубические уравнения. Кубические уравнения с действительными коэффициентами. Уравнения четвертой степени. Замечания об уравнениях высших степеней.)	4	2		2		ОПК-1, ПК -2	Блиц-опрос
33.	1/1	Комплексные числа ( Комплексные числа. Алгебраическая форма комплексного числа. Действия над комплексными числами. Тригонометрическая форма комплексного числа. Возведение комплексного числа в степень с целым показателем. Формула Муавра. Извлечение корня из комплексного числа. Извлечение квадратного корня из комплексного числа. Показательная форма комплексного числа).	2	2				ОПК-1, ПК -2	Блиц-опрос
34.	1/1	Комплексные числа ( Комплексные числа. Алгебраическая форма комплексного числа. Действия над комплексными числами. Тригонометрическая форма комплексного числа. Возведение комплексного числа в степень с целым показателем. Формула Муавра. Извлечение корня из комплексного числа. Извлечение квадратного корня из комплексного числа. Показательная форма комплексного числа).	10				10	ОПК-1, ПК -2	Устный опрос
35.	1/2	Векторы. Операции над векторами (Векторы и основные линейные операции над ними. Векторные величины. Умножение вектора на скаляр. Линейная зависимость и независимость векторов. Базисы на плоскости и в пространстве. Прямоугольная декартова система координат. Линейная	6	2	2	2		ОПК-1, ПК -2	Устный опрос

		зависимость и независимость векторов. Базисы на плоскости и в пространстве. Прямоугольная декартова система координат.)							
36.	1/2	Скалярное и векторное произведение векторов.( Скалярное произведение и его свойства. Определение скалярного произведения. Необходимое и достаточное условие ортогональности двух векторов. Скалярное произведение векторов, заданных своими координатами. Механический смысл скалярного произведения. Векторное произведение и его свойства. Определение векторного произведения. Геометрические свойства векторного произведения )	4	2	2			ОПК-1, ПК -2	Устный опрос
37.	1/2	Скалярное и векторное произведение векторов (Скалярное произведение и его свойства. Определение скалярного произведения. Необходимое и достаточное условие ортогональности двух векторов. Скалярное произведение векторов, заданных своими координатами. Механический смысл скалярного произведения. Векторное произведение и его свойства. Определение векторного произведения. Геометрические свойства векторного произведения )	20				20	ОПК-1, ПК -2	Устный опрос
38.	1/2	Векторное и смешанное произведение векторов (Скалярное произведение и его свойства. Определение скалярного произведения. Необходимое и достаточное условие ортогональности двух векторов. Скалярное произведение векторов, заданных своими координатами. Механический смысл скалярного произведения. Векторное произведение и его свойства. Определение векторного произведения. Геометрические свойства векторного произведения.)	6	2	2	2		ОПК-1, ПК -2	Устный опрос Оценка решения задач на занятии и проверка домашних заданий
39.	1/2	Векторное и смешанное произведение векторов (Скалярное произведение и его свойства. Определение скалярного произведения. Необходимое и достаточное условие ортогональности двух векторов. Скалярное произведение векторов, заданных	16				16	ОПК-1, ПК -2	Блиц-опрос

		своими координатами. Механический смысл скалярного произведения. Векторное произведение и его свойства. Определение векторного произведения. Геометрические свойства векторного произведения.							
40.	1/2	Проекция векторов (Проекция вектора на ось. Координаты вектора. Компоненты вектора. Проекция вектора на ось. Компоненты вектора по координатным осям и координаты точки. Теоремы о проекциях вектора. Разложение вектора по базису)	4	2	2			ОПК-1, ПК -2	Творческое задание
41.	1/2	Аналитическая геометрия на плоскости ( Координаты точек на плоскости. Расстояние между двумя точками. Деление отрезка в данном отношении. Вычисление площади треугольника через координаты вершин. Уравнение прямой с угловым коэффициентом.)	6	2	2	2		ОПК-1, ПК -2	Доклад с презентацией
42.	1/2	Аналитическая геометрия на плоскости (Уравнение прямой, проходящей через данную точку. Угол между двумя прямыми. Общее уравнение прямой. Неполное уравнение первой степени. Уравнение прямой в отрезках. Преобразование прямоугольных координат. Полярная система координат. Нормальное уравнение прямой)	4	2	2			ОПК-1, ПК -2	Блиц-опрос
43.	1/2	Различные способы задания прямой на плоскости (Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Уравнение прямой, проходящей через данную точку. Угол между двумя прямыми. Общее уравнение прямой)	6	2	2	2		ОПК-1, ПК -2	Творческое задание
44.	1/2	Различные способы задания прямой на плоскости (Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Уравнение прямой, проходящей через данную точку. Угол между двумя прямыми. Общее уравнение прямой)	4	2	2			ОПК-1, ПК -2	Тест
45.	1/2	Линии второго порядка (Линия второго порядка к 1. Окружность. Эллипс. Гипербола.)	6	2	2	2		ОПК-1, ПК -2	Блиц-опрос

46.	1/2	Линии второго порядка.( Директрисы эллипса и гиперболы. Парабола. Общее уравнение линии второго порядка)	4	2	2			ОПК-1, ПК -2	Блиц-опрос
47.	1/2	Линии второго порядка.( Директрисы эллипса и гиперболы. Парабола. Общее уравнение линии второго порядка)	20				20	ОПК-1, ПК -2	Блиц-опрос
48.	1/2	Различные способы задания плоскости в пространстве (Неполные уравнения плоскости. Уравнение плоскости в отрезках. Нормальное уравнение плоскости. Расстояние от точки до плоскости. Пучки и связки плоскостей. Основные задачи на прямую и плоскость)	6	2	2	2		ОПК-1, ПК -2	Блиц-опрос
49.	1/2	Различные способы задания плоскости в пространстве (Неполные уравнения плоскости. Уравнение плоскости в отрезках. Нормальное уравнение плоскости. Расстояние от точки до плоскости. Пучки и связки плоскостей. Основные задачи на прямую и плоскость)	4	2	2			ОПК-1, ПК -2	Устный опрос
50.	1/2	Уравнение прямой в пространстве( Уравнения прямой в пространстве. Взаимное расположение прямых. Взаимное расположение прямой и плоскости. Взаимное расположение двух прямых. Взаимное расположение прямой и плоскости.)	6	2	2	2		ОПК-1, ПК -2	Устный опрос
51.	1/2	Уравнение прямой в пространстве(Углы между двумя прямыми, между прямой и плоскостью. Основные задачи на прямую и плоскость. Расстояние от точки до прямой в пространстве)	4	2	2			ОПК-1, ПК -2	Устный опрос
52.	1/2	Изучение поверхности второго порядка по каноническим уравнениям( Эллипсоид. однополостный гиперболоид. Двуполостный гиперболоид. Эллиптический параболоид. Гиперболический параболоид.)	6	2	2	2		ОПК-1, ПК -2	Устный опрос
53.	1/2	Изучение поверхности второго порядка по каноническим уравнениям(. Конус второго порядка. Цилиндрическая поверхность . Уравнение поверхности вращения. Сжатие и растяжение поверхностей)	4	2	2			ОПК-1, ПК -2	Устный опрос Оценка решения задач на занятии и проверка домашних заданий
54.	1/2	Изучение поверхности второго порядка по каноническим	20				20	ОПК-1, ПК -2	Блиц-опрос

		уравнениям( . Конус второго порядка. Цилиндрическая поверхность. Уравнение поверхности вращения. Сжатие и растяжение поверхностей)							
55.	1/2	Понятие квадратичные формы (Понятие квадратичной формы. Определение квадратичной формы. Линейное преобразование переменных. Канонический и нормальный виды квадратичной формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду. Теорема о возможности приведения квадратичной формы к каноническому виду. Способы приведения квадратичной формы к каноническому и нормальному виду.)	6	2	2	2		ОПК-1, ПК -2	Творческое задание
56.	1/2	Понятие квадратичные формы (Понятие квадратичной формы. Определение квадратичной формы. Линейное преобразование переменных. Канонический и нормальный виды квадратичной формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду. Теорема о возможности приведения квадратичной формы к каноническому виду. Способы приведения квадратичной формы к каноническому и нормальному виду.)	4	2	2			ОПК-1, ПК -2	Доклад с презентацией
57.	1/2	Понятие квадратичные формы (Понятие квадратичной формы. Определение квадратичной формы. Линейное преобразование переменных. Канонический и нормальный виды квадратичной формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду. Теорема о возможности приведения квадратичной формы к каноническому виду. Способы приведения квадратичной формы к каноническому и нормальному виду.)	20				20	ОПК-1, ПК -2	Устный опрос
58.	1/2	Закон инерции квадратичных форм. (Ранг и положительный индекс квадратичной формы. Закон инерции. Положительно определенные квадратичные формы. Критерий Сильвестра. Распадающиеся квадратичные формы)	4	2	2			ОПК-1, ПК -2	Устный опрос
59.	1/2	Приведение квадратичной формы. К каноническому виду с помощью ортогонального преобразования (ортогональное	6	2	2	2		ОПК-1, ПК -2	Тест



		преобразование переменных. Способ приведения квадратичной формы к каноническому виду)							
60.	1/2	Приведение квадратичной формы. К каноническому виду с помощью ортогонального преобразования (ортогональное преобразование переменных. Способ приведения квадратичной формы к каноническому виду)	20				20	ОПК-1, ПК -2	Блиц-опрос
	Итого		432	94	76	38	224		

## ДЛЯ ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Не предусмотрено

### 5.2. Тематика лабораторных занятий

*Пример лабораторных заданий для оценки сформированности элементов компетенции ПК-2 «Способен понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат»*

*ОПК-1 «Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности»*

### Лабораторная работа №1(ОПК-1,ПК-2)

#### Матрицы и определители. Системы линейных уравнений.

#### 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:

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

#### Вариант 2.

##### 1. Вычислить определитель:

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

**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:**

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

### Вариант 3.

**1. Вычислить определитель:**

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

**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:**

$$a) \begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 7, \\ 2x_1 - x_2 + x_3 = 9, \\ x_1 - 4x_2 + 2x_3 = 11; \end{cases} \quad б) \begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 4, \\ 2x_1 - x_2 + 3x_3 - 2x_4 = 2 \\ 3x_1 + 2x_2 + 4x_3 - 6x_4 = 3, \\ 4x_1 + 3x_2 + 5x_3 - 5x_4 = 6; \end{cases}$$

### 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:**

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

### 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:**

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

### Вариант 6.

**1. Вычислить определитель:**

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

**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:**

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

### Вариант 7.

**1. Вычислить определитель:**

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

**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:**

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

### 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:**

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

### 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**  $X \times A = B$ , 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:**

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

### Вариант 10.

**1. Вычислить определитель:**

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

**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:**

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

### 5.3. Примерная тематика курсовых работ

Учебным планом не предусмотрены.

## 6. Образовательные технологии

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

Традиционные образовательные технологии реализуются, преимущественно, в процессе лекционных и практических (семинарских, лабораторных) занятий. Инновационные образовательные технологии используются в процессе аудиторных занятий и самостоятельной работы студентов в виде применения активных и интерактивных методов обучения.

Информационные образовательные технологии реализуются в процессе использования электронно-библиотечных систем, электронных образовательных ресурсов и элементов электронного обучения в электронной информационно-образовательной среде для активизации учебного процесса и самостоятельной работы студентов.

Развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств при проведении учебных занятий.

Практические (семинарские) занятия относятся к интерактивным методам обучения и обладают значительными преимуществами по сравнению с традиционными методами обучения, главным недостатком которых является известная изначальная пассивность субъекта и объекта обучения.

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

Методические рекомендации по проведению различных видов практических (семинарских) занятий.

### 1. Обсуждение в группах

Групповое обсуждение какого-либо вопроса направлено на нахождение истины или достижение лучшего взаимопонимания, Групповые обсуждения способствуют лучшему усвоению изучаемого материала.

На первом этапе группового обсуждения перед обучающимися ставится проблема, выделяется определенное время, в течение которого обучающиеся должны подготовить аргументированный развернутый ответ.

Преподаватель может устанавливать определенные правила проведения группового обсуждения:

- задавать определенные рамки обсуждения (например, указать не менее 5... 10 ошибок);

- ввести алгоритм выработки общего мнения (решения);

- назначить модератора (ведущего), руководящего ходом группового обсуждения.

На втором этапе группового обсуждения вырабатывается групповое решение совместно с преподавателем (арбитром).

Разновидностью группового обсуждения является круглый стол, который проводится с целью поделиться проблемами, собственным видением вопроса, познакомиться с опытом, достижениями.

### 2. Публичная презентация проекта

Презентация – самый эффективный способ донесения важной информации как в разговоре «один на один», так и при публичных выступлениях. Слайд-презентации с использованием мультимедийного оборудования позволяют эффективно и наглядно представить содержание изучаемого материала, выделить и проиллюстрировать сообщение, которое несет поучительную информацию, показать ее ключевые содержательные пункты. Использование интерактивных элементов позволяет усилить эффективность публичных выступлений.

### 3. Дискуссия

Как интерактивный метод обучения означает исследование или разбор. Образовательной дискуссией называется целенаправленное, коллективное обсуждение конкретной проблемы (ситуации), сопровождающейся обменом идеями, опытом, суждениями, мнениями в составе группы обучающихся.

Как правило, дискуссия обычно проходит три стадии: ориентация, оценка и консолидация. Последовательное рассмотрение каждой стадии позволяет выделить следующие их особенности.

Стадия ориентации предполагает адаптацию участников дискуссии к самой проблеме, друг другу, что позволяет сформулировать проблему, цели дискуссии; установить правила, регламент дискуссии.

В стадии оценки происходит выступление участников дискуссии, их ответы на возникающие вопросы, сбор максимального объема идей (знаний), предложений, пресечение преподавателем (арбитром) личных амбиций отклонений от темы дискуссии.

Стадия консолидации заключается в анализе результатов дискуссии, согласовании мнений и позиций, совместном формулировании решений и их принятии.

В зависимости от целей и задач занятия, возможно, использовать следующие виды дискуссий: классические дебаты, экспресс-дискуссия, текстовая дискуссия, проблемная дискуссия, ролевая (ситуационная) дискуссия.

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

### 7.1. Описание шкал оценивания степени сформированности компетенций

Уровни сформированности компетенций	Индикаторы	Качественные критерии оценивание			
		2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов
<b>ОПК-1</b>					
Базовый	<b>Знать:</b> как собирать, анализировать и систематизирует отечественную и зарубежную научно-техническую информацию по профессиональной тематике	Не знает как собирать, анализировать и систематизирует отечественную и зарубежную научно-техническую информацию по профессиональной тематике	В целом знает как собирать, анализировать и систематизирует отечественную и зарубежную научно-техническую информацию по профессиональной тематике	Умеет как собирать, анализировать и систематизирует отечественную и зарубежную научно-техническую информацию по профессиональной тематике	
	<b>Уметь:</b> анализировать и систематизировать результаты собственных исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций	Не умеет анализировать и систематизировать результаты собственных исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций	В целом умеет анализировать и систематизировать результаты собственных исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций	Умеет анализировать и систематизировать результаты собственных исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций	
	<b>Владеть:</b> навыками поиска и критического анализа информации; навыками выбора оптимального варианта из совокупности возможных вариантов решения задачи	Не владеет навыками поиска и критического анализа информации; навыками выбора оптимального варианта из совокупности возможных вариантов решения задачи	В целом владеет навыками поиска и критического анализа информации; навыками выбора оптимального варианта из совокупности возможных вариантов решения задачи	Владеет навыками поиска и критического анализа информации; навыками выбора оптимального варианта из совокупности возможных вариантов решения задачи	



Повышенный	<p><b>Знать</b> основы предметной области;; воспроизводить основные математические факты; распознавать математические объекты; понимать связь между различными математическими объектами; основы предметной</p>				<p>В полном объёме знать основы предметной области;; воспроизводить основные математические факты; распознавать математические объекты; понимать связь между различными математическими объектами; основы предметной</p>
	<p><b>Уметь</b> решать задачи предметной области: решать типовые задачи по предложенным методам и алгоритмам, в том числе с использованием компьютерных математических программ; графически иллюстрировать задачу; оценивать достоверность полученного решения; решать задачи предметной области: выбирать метод и алгоритм для решения конкретной типовой задачи, аргументировать свой выбор; строить простейшие математические модели реальных процессов и ситуаций; применять компьютерные математические программы для решения задач; решать задачи предметной области: оценивать различные методы решения задачи и выбирать оптимальный метод.</p>				<p>В полном объёме уметь решать задачи предметной области: решать типовые задачи по предложенным методам и алгоритмам, в том числе с использованием компьютерных математических программ; графически иллюстрировать задачу; оценивать достоверность полученного решения; решать задачи предметной области: выбирать метод и алгоритм для решения конкретной типовой задачи, аргументировать свой выбор; строить простейшие математические модели реальных процессов и ситуаций; применять компьютерные математические программы для решения задач; решать задачи предметной области: оценивать различные методы решения задачи и выбирать оптимальный метод.</p>
	<p><b>Владеть</b> математическим языком предметной области: основными терминами, понятиями, определениями разделов алгебры и геометрии; основными способами представления математической информации</p>				<p>В полном объёме владеть математическим языком предметной области: основными терминами, понятиями, определениями разделов алгебры и геометрии; основными способами представления математической информации (аналитическим, графическим,</p>

	(аналитическим, графическим, символьным, словесным и др.); математическим языком предметной области: корректно представлять знания в математической форме; записывать математическую постановку текстовой задачи.				символьным, словесным и др.); математическим языком предметной области: корректно представлять знания в математической форме; записывать математическую постановку текстовой задачи.
<b>ПК-2</b>					
Базовый	<b>Знать:</b> целостное представление об основных понятиях дисциплины, ее методах и роли в решении научно-практических задач с использованием современного математического аппарата.	Не знает целостное представление об основных понятиях дисциплины, ее методах и роли в решении научно-практических задач с использованием современного математического аппарата.	В целом знает целостное представление об основных понятиях дисциплины, ее методах и роли в решении научно-практических задач с использованием современного математического аппарата.	Знает целостное представление об основных понятиях дисциплины, ее методах и роли в решении научно-практических задач с использованием современного математического аппарата.	
	<b>Уметь:</b> применять и совершенствует современный математический аппарат при решении научно-практических задач прикладной математики и информатики	Не умеет и совершенствует современный математический аппарат при решении научно-практических задач прикладной математики и информатики	В целом умеет и совершенствует современный математический аппарат при решении научно-практических задач прикладной математики и информатики	Умеет и совершенствует современный математический аппарат при решении научно-практических задач прикладной математики и информатики	
	<b>Владеть:</b> инструментарием функционально-логической концепции математики для идеализации системного анализа связей при построении физических и математических моделей процессов и явлений	Не владеет инструментарием функционально-логической концепции математики для идеализации системного анализа связей при построении физических и математических моделей процессов и явлений	В целом владеет инструментарием функционально-логической концепции математики для идеализации системного анализа связей при построении физических и математических моделей процессов и явлений	Владеет инструментарием функционально-логической концепции математики для идеализации системного анализа связей при построении физических и математических моделей процессов и явлений	
Повышенный	<b>Знать:</b> основные положения и принципы алгебры и геометрии, основные классические факты, утверждения и методы указанной предметной области				В полном объеме знает основные положения и принципы алгебры и геометрии, основные классические факты, утверждения и методы указанной предметной области
	<b>Уметь:</b>				В полном объеме

<p>осуществлять отбор учебного содержания по алгебре и геометрии для реализации обучения учащихся с учетом возрастных особенностей.</p>				<p>умеет осуществлять отбор учебного содержания по алгебре и геометрии для реализации обучения учащихся с учетом возрастных особенностей.</p>
<p><b>Владеть:</b> предметным содержанием по алгебре и геометрии, в частности: навыками решения типовых алгебраических задач, практическими навыками решения прикладных задач с применением алгебраического аппарата, алгебраическими знаниями, необходимыми для изучения других математических дисциплин; - умениями отбора вариативного содержания алгебры и геометрии с учетом взаимосвязи урочной и внеурочной формы обучения.</p>				<p>В полном объеме владеет предметным содержанием по алгебре и геометрии, в частности: навыками решения типовых алгебраических задач, практическими навыками решения прикладных задач с применением алгебраического аппарата, алгебраическими знаниями, необходимыми для изучения других математических дисциплин; - умениями отбора вариативного содержания алгебры и геометрии с учетом взаимосвязи урочной и внеурочной формы обучения.</p>

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

**7.2.1. Типовые контрольные задания**

**Контрольная работа №1 (ОПК -1,ПК-2)**

**ВАРИАНТ №1**

**Задание №1.** Найти матрицу, обратную данной:

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

**Задание №2.** Найти ранг матрицы:

$$\begin{pmatrix} 4 & 7 & 1 & 0 \\ 2 & 6 & 4 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}.$$

**Задание №3.** Решить систему уравнений методом: а) обратной матрицы; б) по формулам Крамера; в) методом Гаусса:

$$\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 5, \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 1, \\ 2x_1 - x_2 + 3x_3 = 11; \end{cases}$$

### ВАРИАНТ №2

**Задание №1.** Найти матрицу, обратную данной:

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

**Задание №2.** Найти ранг матрицы:

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

**Задание №3.** Решить систему уравнений методом: а) обратной матрицы; б) по формулам Крамера; в) методом Гаусса:

$$\begin{cases} 4\delta_1 + 7\delta_2 + 3\delta_3 = -10, \\ 2\delta_1 + 9\delta_2 - \delta_3 = 8, \\ -\delta_1 + 6\delta_2 - 3\delta_3 = 3. \end{cases}$$

### ВАРИАНТ №3

**Задание №1.** Найти матрицу, обратную данной:

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

**Задание №2.** Найти ранг матрицы:

$$\begin{pmatrix} 3 & 5 & 7 \\ 1 & 2 & 3 \\ 1 & 3 & 5 \end{pmatrix}$$

**Задание №3.** Решить систему уравнений методом: а) обратной матрицы; б) по формулам Крамера; в) методом Гаусса:

$$\begin{cases} 2\tilde{\alpha}_1 + 4\tilde{\alpha}_2 + 3\tilde{\alpha}_3 = -10, \\ -\tilde{\alpha}_1 + 5\tilde{\alpha}_2 - 2\tilde{\alpha}_3 = 5, \\ 3\tilde{\alpha}_1 - 2\tilde{\alpha}_2 + 4\tilde{\alpha}_3 = 3. \end{cases}$$

#### ВАРИАНТ №4

**Задание №1.** Найти матрицу, обратную данной:

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

**Задание №2.** Найти ранг матрицы:

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 2 & 4 & 6 & 8 \\ 3 & 6 & 9 & 12 \end{pmatrix}$$

**Задание №3.** Решить систему уравнений методом: а) обратной матрицы; б) по формулам Крамера; в) методом Гаусса:

$$\begin{cases} -3\tilde{\alpha}_1 + 5\tilde{\alpha}_2 - 6\tilde{\alpha}_3 = -5, \\ 2\tilde{\alpha}_1 - 3\tilde{\alpha}_2 + 5\tilde{\alpha}_3 = 8, \\ \tilde{\alpha}_1 + 4\tilde{\alpha}_2 - \tilde{\alpha}_3 = 1. \end{cases}$$

#### ВАРИАНТ №5

**Задание №1.** Найти матрицу, обратную данной:

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

**Задание №2.** Найти ранг матрицы:

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 5 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 2 & 0 & 0 & 0 & 11 \end{pmatrix}$$

**Задание №3.** Решить систему уравнений методом: а) обратной матрицы; б) по формулам Крамера; в) методом Гаусса:

$$\begin{cases} \tilde{\alpha}_1 + 3\tilde{\alpha}_2 - 2\tilde{\alpha}_3 = -5, \\ \tilde{\alpha}_1 + 9\tilde{\alpha}_2 - 4\tilde{\alpha}_3 = -1, \\ -2\tilde{\alpha}_1 + 6\tilde{\alpha}_2 - 3\tilde{\alpha}_3 = 6. \end{cases}$$

### Контрольная работа №2(ОПК-1, ПК - 2)

#### ВАРИАНТ №1

**Задание №1.**

По координатам вершин пирамиды  $A_1 A_2 A_3 A_4$  найти: 1) длины ребер  $A_1 A_2$  и  $A_1 A_3$  2) угол между ребрами  $A_1 A_2$  и  $A_1 A_3$ ; 3) площадь грани  $A_1 A_2 A_3$  4) объем пирамиды; 5)

уравнения прямых  $A_1A_2$  и  $A_1A_3$  6) уравнения плоскостей  $A_1A_2A_3$  и  $A_1A_2A_4$ ; 7) угол между плоскостями  $A_1A_2A_3$  и  $A_1A_2A_4$ ; 8) выполнить чертеж.

$$\mathbf{A}(6;-3;2), \mathbf{B}(-2;-4;-5), \mathbf{C}(-5;1;-3)$$

### Задание №2.

Найти угол между плоскостью  $\alpha$  и прямой, проходящей через начало координат и точку М. Вычислить расстояние от точки М до плоскости.

$$\mathbf{M}(2;-1;3), \alpha: 3x-y+2z-4=0$$

### Задание №3.

На эллипсе  $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{9} = 1$  найти точку, разность фокальных радиусов-векторов которой равна 6,4.

### Задание №4.

Даны векторы  $\vec{a} = 2\vec{i} - \vec{j} - 2\vec{k}$  и  $\vec{b} = 8\vec{i} - 4\vec{j}$ . Найти: а) векторы  $\vec{c} = 2\vec{a}$  и  $\vec{d} = \vec{b} - \vec{a}$ ; б) длины векторов  $\vec{c}$  и  $\vec{d}$ ; в) скалярный квадрат вектора  $\vec{c}$ ; г) скалярное произведение векторов  $\vec{c}$  и  $\vec{d}$ ; д) угол между векторами  $\vec{c}$  и  $\vec{d}$

## ВАРИАНТ №2

### Задание №1.

По координатам вершин пирамиды  $A_1A_2A_3A_4$  найти: 1) длины ребер  $A_1A_2$  и  $A_1A_3$  2) угол между ребрами  $A_1A_2$  и  $A_1A_3$ ; 3) площадь грани  $A_1A_2A_3$  4) объем пирамиды; 5) уравнения прямых  $A_1A_2$  и  $A_1A_3$  6) уравнения плоскостей  $A_1A_2A_3$  и  $A_1A_2A_4$ ; 7) угол между плоскостями  $A_1A_2A_3$  и  $A_1A_2A_4$ ; 8) выполнить чертеж.

$$\mathbf{A}(2;4;-5), \mathbf{B}(-4;2;-3), \mathbf{C}(-3;-3;6)$$

### Задание №2.

Найти угол между плоскостью  $\alpha$  и прямой, проходящей через начало координат и точку М. Вычислить расстояние от точки М до плоскости.

$$\mathbf{M}(-2;4;-3), \alpha: X+5y+7z-2=0$$

### Задание №3.

Эллипс, симметричный относительно осей координат проходит через точки  $M_1(4; \frac{4\sqrt{5}}{3})$  и  $M_2(0; 2)$ . Найти полуоси, координаты фокусов и эксцентриситет эллипса.

### Задание №4.

Даны векторы  $\vec{a} = (4; -2; 4)$ ;  $\vec{b} = (4; -2; 4)$ . Найти: а) угол между векторами  $\vec{c}$  и  $\vec{d}$ ; б) длины векторов  $\vec{c}$  и  $\vec{d}$ ; в) скалярное произведение векторов  $\vec{c}$  и  $\vec{d}$ ; г) скалярный квадрат вектора  $\vec{d}$ , если  $\vec{c} = -2\vec{a}$  и  $\vec{d} = \vec{a} - \vec{b}$ .

## ВАРИАНТ №3

### Задание №1.

По координатам вершин пирамиды  $A_1A_2A_3A_4$  найти: 1) длины ребер  $A_1A_2$  и  $A_1A_3$  2) угол между ребрами  $A_1A_2$  и  $A_1A_3$ ; 3) площадь грани  $A_1A_2A_3$  4) объем пирамиды; 5) уравнения прямых  $A_1A_2$  и  $A_1A_3$  6) уравнения плоскостей  $A_1A_2A_3$  и  $A_1A_2A_4$ ; 7) угол между плоскостями  $A_1A_2A_3$  и  $A_1A_2A_4$ ; 8) выполнить чертеж.

$$\mathbf{A}(-3;-1;2), \mathbf{B}(5;3;-3), \mathbf{C}(3;-4;4)$$

### Задание №2.

Найти угол между плоскостью  $\alpha$  и прямой, проходящей через начало координат и точку М. Вычислить расстояние от точки М до плоскости.

$$M(-4; 5; -1), \alpha: 4x + y - 2z + 5 = 0$$

### Задание №3

Найти уравнение равносторонней гиперболы, вершины которой удалены от начала координат на расстояние  $d=2$ .

### Задание №4.

В базисе  $\bar{a}_1; \bar{a}_2; \bar{a}_3$  заданы векторы  $\bar{a}_1=(2; 2; 0)$ ;  $\bar{a}_2=(2; -2; 2)$  и  $\bar{a}_3=(-6; 10; -12)$ .

Вектор  $\bar{b}=(4; -4; 5)$ , заданный в этом же базисе, выразить в базисе  $\bar{a}_1; \bar{a}_2; \bar{a}_3$ .

### 7.2.2. Типовые темы к письменным работам, докладам и выступлениям

*Примерные темы к письменным работам, докладам и выступлениям для оценки сформированности компетенции*

*ПК-2 «Способен понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат»*

*ОПК-1 «Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности»*

1. Понятие матрицы. Специальные виды матриц. Основные операции над матрицами и их свойства.
2. Понятие определителя 2-го, 3-го порядка.
3. Линейная зависимость векторов. Базис и координаты.
4. Системы линейных уравнений и их решение методом Гаусса. Элементарные преобразования
5. Правило Крамера.
6. Теорема о ранге матрицы. Структура множества всех решений системы линейных уравнений.
7. Определение подпространства. Подпространство как линейная оболочка нескольких векторов.
8. Матрица линейного оператора. Преобразование матрицы линейного оператора.
9. Характеристическое уравнение матрицы. Характеристическое уравнение линейного оператора.
10. Комплексные числа. Алгебраическая форма комплексного числа. Действия над комплексными числами. Тригонометрическая форма комплексного числа
11. Скалярное произведение и его свойства.
12. Векторное произведение и его свойства.
13. Смешанное произведение трех векторов.
14. Окружность
15. Эллипс
16. Гипербола
17. Директрисы эллипса и гиперболы
18. Парабола
19. Общее уравнение линии второго порядка
20. Уравнение плоскости, заданной точкой и направляющим подпространством.
21. Уравнение плоскости, заданной тремя точками.
22. Уравнение плоскости, заданной точкой и перпендикулярным вектором.
23. Общее уравнение плоскости
24. Угол между плоскостями. Углы между двумя прямыми, между прямой и плоскостью
25. Эллипсоид
26. Однополостный гиперболоид
27. Двуполостный гиперболоид
28. Эллиптический параболоид

- 29. Гиперболический параболоид
- 30. Конус второго порядка
- 31. Цилиндрическая поверхность
- 32. Уравнение поверхности вращения

### 7.2.3. Примерные вопросы к итоговой аттестации (экзамен)

#### 1) Примерные вопросы для оценки сформированности компетенции

*ОПК-1 «Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности» и*

*ПК-2 «Способен понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат»*

1. Понятие матрицы. Специальные виды матриц
2. Основные операции над матрицами и их свойства.
2. Элементарные преобразования матриц. Приведение матрицы к ступенчатому виду
3. Понятие определителя 2-го, 3-го порядка.
4. Понятие определителя n-го порядка.
5. Свойства определителей
6. Выражение определителя непосредственно через его элементы.
7. Теорема Лапласа
8.  $n$ -мерное векторное пространство
9. Линейная зависимость векторов
10. Базис и координаты.
11. Примеры вычисления определителей.
12. Определитель суммы и произведения матриц.
13. Понятие обратной матрицы
14. Линейная зависимость строк
15. Теорема о базисном миноре.
16. Примеры вычисления определителей.
17. Определитель суммы и произведения матриц.
18. Понятие обратной матрицы
19. Линейная зависимость строк
20. Теорема о базисном миноре.
21. Системы линейных уравнений и их решение методом Гаусса. Обозначения и соглашения.
22. Системы линейных уравнений и их решение методом Гаусса. Элементарные преобразования.
23. Метод Гаусса.
24. Матрица, ее строчечный и столбцевой ранги  $l$
25. Строчечный и столбцевой ранги.  $l$
26. Вычисление строчечного ранга матрицы.
27. Нахождение базиса системы векторов и разложение векторов по базису.
28. Совпадение строчечного и столбцевого рангов. Ранг матрицы
29. Исследование системы линейных уравнений
30. Критерий совместности.
31. Число решений совместной системы.
32. Формула для обратной матрицы.
33. Система линейных уравнений в матричной форме.
34. Правило Крамера.
35. Теорема о ранге матрицы
36. Структура множества всех решений системы линейных уравнений.
37. Ненулевые решения однородных систем. Необходимое и достаточное условие существования ненулевых решений.
38. Свойства решений однородной системы.
39. Фундаментальный набор решений. Способ построения фундаментального набора решений.
40. Определение линейного пространства.



41. Примеры векторных пространств.
42. Конечномерные векторные пространства
43. Размерность.
44. Базис конечномерного векторного пространства.
45. Координаты вектора в данном базисе.
46. Определение подпространства.
47. Подпространство как линейная оболочка нескольких векторов.
48. Сумма и пересечение подпространств.
49. Прямая сумма подпространств.
33. Векторные многообразия.
34. Изоморфизм  $n$ -мерного векторного пространства над полем  $p$  и пространства  $\mathbb{R}^n$ .
35. Связь между различными базисами пространства  $\mathbb{R}^n$ .
36. Связь между координатами вектора в различных базисах.
37. Определение и примеры линейных операторов.
38. Матрица линейного оператора.
39. Преобразование матрицы линейного оператора.
40. Характеристическое уравнение матрицы.
41. Характеристическое уравнение линейного оператора.
42. Собственные векторы линейного оператора.
43. Вычисление собственных значений и собственных векторов линейного оператора.
44. Многочлен от одной переменной. Действия над многочленами. Корни многочленов. Теорема Безу.
45. Схема Горнера
46. Кратные корни
47. Наибольший общий делитель двух многочленов. Алгоритм Евклида
48. Взаимно простые многочлены
49. Комплексные числа. Алгебраическая форма комплексного числа. Действия над комплексными числами
50. Тригонометрическая форма комплексного числа
51. Возведение комплексного числа в степень с целым показателем. Формула Муавра
52. Извлечение корня из комплексного числа
53. Извлечение квадратного корня из комплексного числа
54. Показательная форма комплексного числа

## *2) Примерные вопросы для оценки сформированности компетенции*

*ПК-2 «Способен понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат»*

*ОПК-1 «Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности»*

1. Координаты точек на плоскости. Расстояние между двумя точками. Деление отрезка в данном отношении
2. Вычисление площади треугольника через координаты вершин
3. Уравнение прямой с угловым коэффициентом
4. Уравнение прямой, проходящей через данную точку
5. Угол между двумя прямыми
6. Общее уравнение прямой. Неполное уравнение первой степени. Уравнение прямой в отрезках
7. Преобразование прямоугольных координат
8. Полярная система координат
9. Нормальное уравнение прямой
10. Векторные величины
11. Умножение вектора на скаляр
12. Линейная зависимость и независимость векторов
13. Базисы на плоскости и в пространстве
14. Прямоугольная декартова система координат

15. Проекция вектора на ось.
16. Компоненты вектора по координатным осям и координаты точки
17. Разложение вектора по базису
18. Скалярное произведение и его свойства.
19. Векторное произведение и его свойства.
20. Смешанное произведение трех векторов.
21. Координаты точек на плоскости. Расстояние между двумя точками. Деление отрезка в данном отношении
22. Вычисление площади треугольника через координаты вершин
23. Преобразование прямоугольных координат
24. Полярная система координат
25. Окружность
26. Эллипс
27. Гипербола
28. Директрисы эллипса и гиперболы
29. Парабола
30. Общее уравнение линии второго порядка
31. Уравнение плоскости
32. Уравнение плоскости, заданной точкой и направляющим подпространством.
33. Уравнение плоскости, заданной тремя точками.
34. Уравнение плоскости, заданной точкой и перпендикулярным вектором.
35. Параметрические уравнения плоскости.
36. Общее уравнение плоскости
37. Угол между плоскостями
38. Неполные уравнения плоскости. Уравнение плоскости в отрезках
39. Нормальное уравнение плоскости. Расстояние от точки до плоскости
40. Пучки и связки плоскостей
41. Основные задачи на прямую и плоскость
42. Уравнения прямой в пространстве
43. Взаимное расположение двух прямых.
44. Взаимное расположение прямой и плоскости.
45. Углы между двумя прямыми, между прямой и плоскостью
46. Основные задачи на прямую и плоскость
47. Расстояние от точки до прямой в пространстве
48. Эллипсоид
49. Однополостный гиперболоид
50. Двуполостный гиперболоид
51. Эллиптический параболоид
52. Гиперболический параболоид
53. Конус второго порядка
54. Цилиндрическая поверхность
55. Уравнение поверхности вращения
56. Сжатие и растяжение поверхностей
57. Определение квадратичной формы.
58. Линейное преобразование переменных.
59. Канонический и нормальный виды квадратичной формы.
60. Теорема о возможности приведения квадратичной формы к каноническому виду.
61. Способы приведения квадратичной формы к каноническому и нормальному виду.
62. Ранг и положительный индекс квадратичной формы. Закон инерции.
63. Положительно определенные квадратичные формы. Критерий Сильвестра
64. Распадающиеся квадратичные формы.
65. Ортогональное преобразование переменных. Способ приведения квадратичной формы к каноническому виду.

### 7.2.4. Тестовые задания для проверки знаний студентов

Примеры тестов для оценки сформированности компетенции

ОПК-1 «Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности» и

ПК-2 «Способен понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат»

#### 1) Тестовые материалы (ОПК-1)

##### Вариант 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. Сумма матриц  $2A + 5B$ , если  $A = \begin{pmatrix} 3 & 5 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 1 & -2 \end{pmatrix}$ , равна ....

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;

3) значение определителя удвоится;

2) знак определителя поменяется на противоположный;

4) определитель примет значение, обратное исходному.

10. Определитель 2-го порядка  $\begin{vmatrix} -1 & -2 \\ 3 & 1 \end{vmatrix}$  равен .....

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

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. Минор  $m_{12}$  соответствующего элемента определителя  $\begin{vmatrix} 3 & -2 \\ 5 & 1 \end{vmatrix}$  равен.....

14. Алгебраическое дополнение  $A_{23}$  соответствующего элемента матрицы  $\begin{pmatrix} -4 & 2 & 1 \\ 0 & 3 & -5 \\ 7 & 1 & -1 \end{pmatrix}$  равно.....

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

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

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

2) 0;

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

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

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

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

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

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

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

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

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

8. Найдите произведение матриц  $\frac{A}{2} \cdot B$ , если

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 2 & -2 \\ 4 & 0 & 0 \\ 6 & -2 & 2 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 0 \\ 2 & 1 & 1 \\ -1 & 0 & -2 \end{pmatrix}$$

1) произведение  $\frac{A}{2} \cdot B$  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. Определитель 2-го порядка  $\begin{vmatrix} 5 & -1 \\ 2 & -3 \end{vmatrix}$  равен.....

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

12. Выберите вырожденную матрицу из числа предложенных.

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

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

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

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

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

14. Алгебраическое дополнение  $A_{32}$  соответствующего элемента матрицы

$$\begin{pmatrix} 8 & 1 & -1 \\ 2 & 0 & 6 \\ -5 & 3 & 2 \end{pmatrix} \text{ равно...}$$

15. Найдите значение  $x$ , решив уравнение

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

- 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

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

## 2) Тестовые материалы (ПК-2)

### Вариант 1.

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 ...

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...

9. Частное  $\frac{z_2}{z_1}$  комплексных чисел  $z_1 = 3 - i$  и  $z_2 = 1 - 7i$  равно ...

$$1) 1 - 2i$$

$$2) -0,4 - 2,2i$$

$$3) 1 + 2i$$

$$4) -0,4 - 2i$$

10. Установите соответствие между алгебраической формой комплексного числа и его тригонометрической формой.

$$1. z = 2 + 2i$$

$$2. z = \sqrt{3} - i$$

$$3. z = \frac{1}{2} - i\frac{\sqrt{3}}{2}$$

Ответ:

$$A) z = 2\left(\cos\left(-\frac{\pi}{6}\right) + i\sin\left(-\frac{\pi}{6}\right)\right) \quad (2)$$

$$B) z = 2\left(\cos\frac{\pi}{4} + i\sin\frac{\pi}{4}\right)$$

$$C) z = 2\sqrt{2}\left(\cos\frac{\pi}{4} + i\sin\frac{\pi}{4}\right) \quad (1)$$

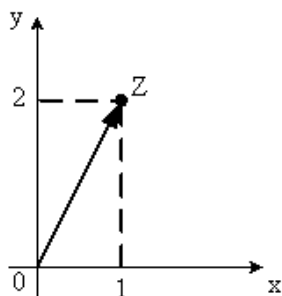


$$D) z = \left( \cos\left(-\frac{\pi}{3}\right) + i \sin\left(-\frac{\pi}{3}\right) \right) \quad (3)$$

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

11. Комплексное число  $2 - 5i - (1 + 2i) \cdot i$  равно ...

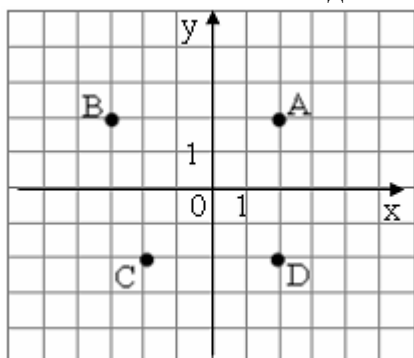
12. Алгебраическая форма комплексного числа, изображённого на рисунке



Имеет вид...

- 1)  $z = 1 + 2i$
- 2)  $z = 2 + i$
- 3)  $z = 1 - 2i$
- 4)  $z = \sqrt{3}$

13. Комплексные числа заданы точками на плоскости



Тогда комплексно-сопряженными числами являются...

14. часть комплексного числа  $z = \left( \cos\frac{\pi}{2} + i \sin\frac{\pi}{2} \right)^2$  имеет вид...

15. Произведение комплексного числа  $z = 4 - 3i$  на сопряженное число  $\bar{z}$  равно...

- 1) 25
- 2)  $16 - 9i$
- 3) 5
- 4)  $8 - 6i$

16. Даны комплексные числа  $z_1 = 1 - i$  и  $z_2 = 3 + 4i$ . Тогда  $3z_1 - 2z_2$  равно...

17. Значение комплексного числа  $(1 + i\sqrt{3})^9$ , вычисленное по формуле Муавра, равно...

- 1) -512
- 2) 521
- 3) -521
- 4) 512

18. Действительная часть комплексного числа  $(3 + 2i)^2$  равна ...

- 1) 5
- 2) -13
- 3) -5
- 4) 13

19. Если  $f(z) = 2z^2 + 4$ , тогда значение производной этой функции в точке  $z_0 = 2 + i$  равно...
- 1)  $8 + 4i$
  - 2)  $2 + i$
  - 3)  $4 + 4i$
  - 4)  $8 + i$
20. Даны два комплексных числа  $z_1 = 5 + 4i$  и  $z_2 = 5 - 4i$ . Тогда квадратное уравнение, составленное из них, имеет вид:
- 1)  $z^2 - 10z + 41 = 0$
  - 2)  $z^2 + 10z + 9 = 0$
  - 3)  $z^2 - 10z - 9 = 0$
  - 4)  $z^2 + 10z + 41 = 0$
21. Даны два комплексных числа  $z_1 = 1 + i\sqrt{3}$  и  $z_2 = 1 - i\sqrt{3}$ . Тогда квадратное уравнение, составленное из них, имеет вид:
- 1)  $z^2 - 2z + 4 = 0$
  - 2)  $z^2 + 2z - 2 = 0$
  - 3)  $z^2 - 2z - 2 = 0$
  - 4)  $z^2 + 2z + 4 = 0$
22. Действительная часть комплексного числа  $z = \left( \cos \frac{\pi}{6} + i \sin \frac{\pi}{6} \right)^2$  имеет вид.....

### Вариант 2

23. Произведение комплексных чисел  $z_1 = 3 - 2i$  и  $z_2 = 3 + 4i$  равно ...
- 1)  $17 + 6i$
  - 2)  $1 + 6i$
  - 3)  $1 + 18i$
  - 4)  $17 - 18i$
24. Модуль комплексного числа  $3 + 4i$  равен...
- 1) 5
  - 2) 3
  - 3) 4
  - 4) 7
25. Даны комплексные числа  $z_1 = 2 - i$  и  $z_2 = 3 + 5i$ . Тогда  $2z_1 - 3z_2$  равно...
26. Тригонометрическая форма комплексного числа, имеющего модуль  $\sqrt{2}$  и аргумент  $\frac{\pi}{4}$ , имеет вид...
- 1)  $z = \sqrt{2} \left( \cos \frac{\pi}{4} + i \sin \frac{\pi}{4} \right)$
  - 2)  $z = \sqrt{2} \left( \cos \frac{\pi}{4} - i \sin \frac{\pi}{4} \right)$
  - 3)  $z = \sqrt{2} \left( \cos \frac{3\pi}{4} - i \sin \frac{3\pi}{4} \right)$
  - 4)  $z = \sqrt{2} \left( \cos \frac{\pi}{4} + i \sin \frac{3\pi}{4} \right)$

27. Частное  $\frac{z_1}{z_2}$  комплексных чисел  $z_1 = 2 + 5i$  и  $z_2 = -1 - i$  равно....

- 1)  $-7 - 3i$
- 2)  $3 + 7i$
- 3)  $3 - 3i$
- 4)  $7 + 7i$

28. Комплексное число  $z = 1 - i\sqrt{3}$  в тригонометрической форме имеет вид ...

- 1)  $2\left(\cos\frac{5\pi}{3} + i\sin\frac{5\pi}{3}\right)$
- 2)  $4\left(\cos\frac{2\pi}{3} - i\sin\frac{\pi}{3}\right)$
- 3)  $\left(\cos\frac{\pi}{3} - i\sin\frac{\pi}{3}\right)$
- 4)  $2\left(\cos\frac{\pi}{3} + i\sin\frac{\pi}{3}\right)$

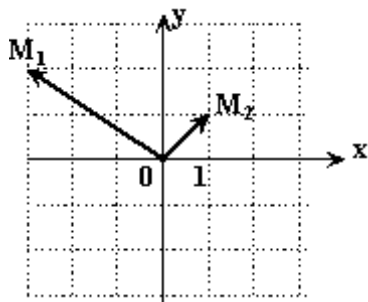
29. Частное  $\frac{z_2}{z_1}$  комплексных чисел  $z_1 = -2 + i$  и  $z_2 = -4 + 7i$  равно ...

- 1)  $\cos\frac{\pi}{2}$
- 2)  $\cos^2\frac{\pi}{2}$
- 3)  $\cos^2\pi$
- 4)  $\cos\pi$

30. Действительная часть комплексного числа  $(5 - 2i)^2$  равна...

31. Конец радиус-вектора, задающего комплексное число  $z = -5 + 2i$ , лежит...

32. Комплексные числа  $z_1$  и  $z_2$  заданы соответственно радиус-векторами  $\overline{OM_1}$  и  $\overline{OM_2}$ :



Тогда сумма  $z_1 + z_2$ , записанная в алгебраической форме, имеет вид...

- 1)  $-2 + 3i$
- 2)  $-3 + 2i$
- 3)  $1 + i$
- 4)  $2i$

33. Аргумент комплексного числа  $2 + 2i$  равен...

- 1)  $\frac{\pi}{4}$

- 2)  $\frac{3\pi}{4}$   
 3)  $\frac{\pi}{6}$   
 4)  $\frac{\pi}{3}$

34. Произведение комплексного числа  $z = 1 - 2i$  и сопряженного числа  $\bar{z}$  равно ...

35. Действительными решениями уравнения  $(1+i)x + (1-i)y = 3-i$  являются...

- 1)  $x = 1, y = 2$   
 2)  $x = 2, y = 1$   
 3)  $x = 3, y = 0$   
 4)  $x = 0, y = 3$

36. Даны два комплексных числа:  $z_1 = 2 + 3i$  и  $z_2 = 5 - 4i$ . Тогда действительная часть произведения  $z_1 z_2$  равна...

37. Значение комплексного числа  $(-\sqrt{2} + i)^8$ , вычисленное по формуле Муавра, равно...

- 1) 81  
 2) -81  
 3) 24  
 4) -24

38. Значение функции  $f(z) = z^2$  в точке  $z_0 = 3 + 2i$  равно...

39. Установите соответствие между комплексным числом и его аргументом

1.  $\sqrt{3} + i$   
 2.  $\sqrt{3} - i$   
 3.  $-\sqrt{3} + i$   
 4.  $-\sqrt{3} - i$

Ответ:

- A)  $\frac{11\pi}{6}$   
 B)  $\frac{2\pi}{3}$  (2)  
 C)  $\frac{5\pi}{6}$  (3)  
 D)  $\frac{7\pi}{6}$  (4)  
 E)  $\frac{\pi}{3}$   
 F)  $\frac{\pi}{6}$  (1)

40. Найти разность  $x - y$  из условия равенства двух комплексных чисел:  
 $5x - 2y + (x + y)i = 4 + 5i$ .

- 1) -1  
 2) 1  
 3) 5

4) 9

41. Если  $z = 2 + 3i$ , то сопряжённое ему комплексное число  $\bar{z}$  равно...

- 1)  $3 - 2i$
- 2)  $2 - 3i$
- 3)  $-2 + 3i$
- 4)  $3 + 2i$

42. Установите соответствие между алгебраической формой комплексного числа и его тригонометрической формой

$$z = 1 + i \frac{\sqrt{3}}{3}$$

- 1)
- 2)  $z = 1 + i$
- 3)  $z = -2 + i \cdot 2\sqrt{3}$

Ответ:

A)  $z = 4 \left( \cos\left(-\frac{\pi}{3}\right) + i \sin\left(-\frac{\pi}{3}\right) \right)$

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

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

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

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

43. Даны два комплексных числа  $z_1 = 1 + i\sqrt{3}$  и  $z_2 = 1 - i\sqrt{3}$ . Тогда квадратное уравнение, составленное из них, имеет вид:

- 1)  $z^2 - 2z + 4 = 0$
- 2)  $z^2 + 2z - 2 = 0$
- 3)  $z^2 - 2z - 2 = 0$
- 4)  $z^2 + 2z + 4 = 0$

44. Действительная часть комплексного числа  $z = \left( \cos\frac{\pi}{6} + i \sin\frac{\pi}{6} \right)^2$  имеет вид....

### 7.2.5. Балльно-рейтинговая система оценки знаний бакалавров

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

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

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

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

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

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

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

«Попуски 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. **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.znaniium.com/catalog/product/763674> (дата обращения: 27.03.2020) – Текст: электронный.

2. **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://new.znaniium.com/catalog/product/1002027> (дата обращения: 27.03.2020) – Текст: электронный.

3. **Глухов, М. М.** Алгебра: учебник / М. М. Глухов, В. П. Елизаров, А. А. Нечаев. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 608 с. - ISBN 978-5-8114-4775-6. - URL: <https://e.lanbook.com/book/126718> (дата обращения: 27.04.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст: электронный.

4. **Бадеев, А. В.** Алгебра: арифметическое векторное пространство, матрицы, системы линейных уравнений: учебно-методическое пособие / А. В. Бадеев; Бурятский государственный университет. - Улан-Удэ: БГУ, 2021. - 64 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/166868> (дата обращения: 27.04.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст: электронный.

5. **Шеина, Г. В.** Теория и практика решения задач по алгебре. Часть 1: учебное пособие / Г. В. Шеина; Московский педагогический государственный университет. - Москва: МПГУ, 2014. -100 с. - ISBN 978-5-4263-0158-0. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/756157> (дата обращения: 27.03.2020) – Текст: электронный.

6. **Шмидт, Р. А.** Алгебра. Ч. 4. Задачник-практикум: учебное пособие / Р.А Шмидт; Санкт-Петербургский государственный университет. – Санкт-Петербург: СПбГУ, 2016. - 184 с.- ISBN 978-5-288-05650-5. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/941730> (дата обращения: 27.03.2020) – Текст: электронный.

7. **Бортаковский, 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.znaniium.com/catalog/product/1069929> (дата обращения: 27.03.2020) – Текст: электронный.

8. **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.znaniium.com/catalog/product/1067421> (дата обращения: 27.03.2020) – Текст: электронный.

### 8.2. Дополнительная литература

1. Дураков Б.К. Краткий курс высшей алгебры: учеб. пособие М.:Физмалит, 2014 - URL: <http://www.knigafund.ru>

2. Киселев А.П. Алгебра: в 2 ч: учебник. - М.: Физматлит, 2011 – URL:<http://www.knigafund.ru>

3. Бугров Я.С. Сборник задач по высшей математике: учебное пособие. - М.: Физматлит, 2011.- URL: <http://www.knigafund.ru>

4. Кайгородов, Е. В. Основы алгебры: учебное пособие / Е. В. Кайгородов; Горно-Алтайский государственный университет. - Горно-Алтайск: ГАГУ, 2018. - 116 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/159326> (дата обращения: 06.04.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст: электронный.

5. Киселев А. П. Алгебра. Часть 1: учебник / А. П. Киселев. - Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2011. - 152 с.- ISBN 978-5-9221-0676-4. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/851799> (дата обращения: 27.03.2020) – Текст: электронный.

6. Киселев, А. П. Алгебра. Ч. II: учебник / А. П Киселёв . - Москва :ФИЗМАТЛИТ, 2014. - 248 с.- ISBN 978-5-9221-1548-3. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/945101> (дата обращения: 27.03.2020) – Текст: электронный.

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

вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	<p>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. Уделить внимание понятийному аппарату дисциплины и др.</p>
Практические занятия	<p>Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом источника и др. Прослушивание аудио-, просмотр видеозаписей по заданной теме и др. Готовиться к практическим занятиям необходимо в определенной последовательности. Прежде всего, следует ознакомиться с темой, планом занятия, просмотреть список источников и литературы. Особо студентам следует обратить внимание на те вопросы плана, которые не освещались в лекции преподавателя. По таким вопросам желательно изучить всю предложенную литературу, так как она излагает разные точки зрения на ту или иную проблему. Это, в свою очередь, позволит студентам более эффективно подготовиться к выполнению заданий, предназначенных для самостоятельной работы. К тому же глубокий анализ источников и литературы, вкупе с осмыслением исторических явлений, помогает подготовить рефераты по указанным темам. Сложность работы с литературой иногда заключается в том, что, порой, встречаются диаметрально противоположные точки зрения на те или иные события или явления. Это, безусловно, несколько затрудняет работу студента с литературой и усиливает роль аналитическо-творческого подхода к ней. К тому же при изучении вопросов всего курса целесообразно и необходимо использовать в качестве источников материалы периодической печати и других средств массовой информации.</p> <p>Прежде чем приступить к изучению документов и литературы необходимо выделить из списка документальные источники, воспоминания, монографические издания, а затем журнальные и газетные статьи. После изучения учебников и учебных пособий первым этапом подготовки к практическим занятиям является ознакомление с документами. Следующий этап подготовки – ознакомление с монографиями и статьями. Важна работами с разными типами литературы и источников, их сопоставление и анализ. Особое внимание следует обращать на специализированные журналы по соответствующему направлению подготовки, где публикуются новейшие исследования по изучаемым проблемам.</p>
Контрольная работа/индивидуальные задания	<p>Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, с отечественными и зарубежными источниками, конспектами основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими для конкретной темы. Составление аннотаций к прочитанной литературе, источникам и др.</p>
Лабораторная работа	<p>Учебно – методическое пособие по выполнению лабораторных работ «Алгебра и геометрия». Методический материал в виде бумажного источника находится в открытом доступе в методическом кабинете математики, ауд. №8.</p>



Подготовка к экзамену (зачету)	При подготовке к экзамену (зачету) необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.
--------------------------------	---

### **Методические рекомендации по подготовке к самостоятельной работе.**

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 и докладов к практическим занятиям;
- подготовка мультимедиа презентаций на тему самостоятельной работы
- 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.

### **Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям**

При подготовке студентов к практическим занятиям по курсу необходимо не только знакомить студентов с теориями и методами практики, но и стремиться отрабатывать на практике необходимые навыки и умения.

Практическое занятие - это активная форма учебного процесса в вузе, направленная на умение студентов переработать учебный текст, обобщить материал, развить критичность мышления, отработать практические навыки. В рамках курса «Алгебра и геометрия» применяются следующие виды практических занятий: семинар-конференция (студенты выступают с докладами по теме рефератов, которые тут же и обсуждаются), обсуждение отдельных вопросов на основе обобщения материала.

Практические занятия предназначены для усвоения материала через систему основных понятий лингвистической науки. Они включают обсуждение отдельных вопросов, разбор трудных понятий и их сравнение. Успешная организация времени по усвоению данной дисциплины во многом зависит от наличия у студента умения к самоорганизации для выполнения предложенных домашних заданий. При этом *алгоритм подготовки будет следующим:*

1 этап - поиск в литературе теоретической информации на предложенные преподавателем темы;

2 этап - осмысление полученной информации, освоение терминов и понятий;

3 этап - составление плана ответа на конкретные вопросы (конспект по теоретическим вопросам к практическому занятию, не менее трех источников для подготовки, в конспекте должны быть ссылки на источники).

Важнейшие требования к выступлениям студентов - самостоятельность в подборе фактического материала и аналитическом отношении к нему, умение рассматривать примеры и факты во взаимосвязи и взаимообусловленности, отбирать наиболее существенные из них. Доклад является формой работы, при которой студент самостоятельно готовит сообщение на заданную тему и далее на семинарском занятии выступает с этим сообщением.

При подготовке к докладам необходимо:

- подготовить сообщение, включающее сравнение точек зрения различных авторов;
- сообщение должно содержать анализ точек зрения, изложение собственного мнения или опыта по данному вопросу, примеры;

- вопросы к аудитории, позволяющие оценить степень усвоения материала; выделение основных мыслей, так чтобы остальные студенты могли конспектировать сообщение в процессе изложения. Доклад (сообщение) иллюстрируется конкретными

примерами из практики.

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

### 10.1. Общесистемные требования

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

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

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

*Электронно-библиотечные системы (электронные библиотеки)*

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

### 10.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

Занятия проводятся в аудиториях:

1. Учебная аудитория №8 (369200, Карачаево-Черкесская республика, г. Карачаевск, ул. Ленина, 29. Учебный корпус № 2) для проведения лекционных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, в том числе во время учебных и производственных практик, текущего контроля, промежуточных аттестаций и государственной итоговой аттестации.

*Специализированная мебель:* столы ученические, стулья, стол и стул для преподавателя, доска маркерная, интерактивная доска, математические таблицы, портреты ученых-математиков с описанием их биографии, выставка школьных учебников.

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

*Лицензионное программное обеспечение:*

- Microsoft Windows (Лицензия № 60290784), бессрочная
- Microsoft Office (Лицензия № 60127446), бессрочная
- ABBY Fine Reader (лицензия № FCRP-1100-1002-3937), бессрочная

- Calculate Linux (внесён в ЕРПП Приказом Минкомсвязи №665 от 30.11.2018-2020), бессрочная
- Google G Suite for Education (IC: 01i1p5u8), бессрочная
- Антивирус Касперского (Договор №56/2023 от 25.01.2023 г.) Действует до 03.03.2025 г.

2. Учебная аудитория №23 (369200, Карачаево-Черкесская республика, г. Карачаевск, ул. Ленина, 29. Учебный корпус № 2) для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, лабораторных работ и курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

*Специализированная мебель:* столы ученические, стулья, стол преподавателя, доска меловая.

*Технические средства обучения:* 10 персональных компьютеров с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета, звуковые колонки, широкополосный телевизор.

*Лицензионное программное обеспечение:*

- Microsoft Windows (Лицензия № 60290784), бессрочная
- Microsoft Office (Лицензия № 60127446), бессрочная
- ABBY Fine Reader (лицензия № FCRP-1100-1002-3937), бессрочная
- Calculate Linux (внесён в ЕРПП Приказом Минкомсвязи №665 от 30.11.2018-2020), бессрочная
- Google G Suite for Education (IC: 01i1p5u8), бессрочная
- Антивирус Касперского (Договор №56/2023 от 25.01.2023 г.) Действует до 03.03.2025 г.
- пакет приложений для объектно-ориентированного программирования Embarcadero (Item Number: 2013123054325206. Срок действия лицензии: бессрочная);
- пакет визуального редактирования растровых изображений GIMP (Лицензия № GNU GPLv3. Срок действия лицензии: бессрочная);
- образовательная подписка Google G Suite for Education (видеоконференции, дневник, календарь, диск и прочее). (Срок действия лицензии: бессрочная);
- пакет математического моделирования Mathcad (Contract Number (SCN) 4A1913127. Срок действия лицензии: бессрочная);
- подписка на программные продукты Microsoft «Azure Dev Tools for Teaching» (Идентификатор подписчика: ICM-166172). С 2019 г. по 2021 г.;
- система поиска заимствований в текстах «Антиплагиат ВУЗ» (Договор № 3262 от 20.01.2021 г.);
- Информационно-правовая система «Инофрмио» (Договор № НК 1017 от 20.01.2021 г.);
- пакет визуального 3D-моделирования Blender (Лицензия № GNU GPL v3. Срок действия лицензии: бессрочная);
- векторный графический редактор Inkscape (Лицензия № GNU GPL v3. Срок действия лицензии: бессрочная);
- программный комплекс для верстки Scribus (Лицензия № GNU GPL v3. Срок действия лицензии: бессрочная);
- Autodesk AutoCAD (Лицензия № 5X6-30X999XX. Бессрочная образовательная (академическая) лицензия);
- Autodesk 3DS Max (Лицензия № 5X5-93X928XX. Бессрочная образовательная (академическая) лицензия);
- Autodesk Revit (Лицензия № 5X6-03X109XX. Бессрочная образовательная (академическая) лицензия).

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

1. Аудитория для самостоятельной работы студентов.

*Специализированная мебель:* столы ученические, стулья

*Технические средства обучения:* ноутбуки в количестве 3 шт. с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

*Лицензионное программное обеспечение:*

Microsoft Windows (Лицензия № 60290784. Срок действия лицензии: бессрочная);

Microsoft Office (Лицензия № 60127446. Срок действия лицензии: бессрочная);

Антивирус Касперского (Договор №56/2023 от 25.01.2023 г.) Действует до 03.03.2025 г.

(369200, Карачаево-Черкесская республика, г. Карачаевск, ул. Ленина, 29, учебно-лабораторный корпус, ауд. 507)

2. Научный зал, 20 мест, 10 компьютеров

*Специализированная мебель:* столы ученические, стулья.

*Технические средства обучения:*

персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

*Лицензионное программное обеспечение:*

Microsoft Windows (Лицензия № 60290784, бессрочная),

Microsoft Office (Лицензия № 60127446, бессрочная),

Антивирус Касперского (Договор №56/2023 от 25.01.2023 г.) Действует до 03.03.2025 г.

(369200, Карачаево-Черкесская республика, г. Карачаевск, ул. Ленина, 29. Учебно-лабораторный корпус, каб.101)

3. Читальный зал, 80 мест, 10 компьютеров.

*Специализированная мебель:* столы ученические, стулья.

*Технические средства обучения:*

Дисплей Брайля ALVA с программой экранного увеличителя MAGic Pro;

стационарный видеозумитель Clear View с монитором;

2 компьютерных роллера USB&PS/2; клавиатура с накладкой (ДЦП);

акустическая система свободного звукового поля Front Row to Go/\$;

персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

*Лицензионное программное обеспечение:*

Microsoft Windows (Лицензия № 60290784, бессрочная),

Microsoft Office (Лицензия № 60127446, бессрочная),

Антивирус Касперского (Договор №56/2023 от 25.01.2023 г.) Действует до 03.03.2025 г.

(369200, Карачаево-Черкесская республика, г. Карачаевск, ул. Ленина, 29. Учебно-лабораторный корпус, каб.102а).

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

1. Microsoft Windows (Лицензия № 60290784), бессрочная
2. Microsoft Office (Лицензия № 60127446), бессрочная
3. ABBY Fine Reader (лицензия № FCRP-1100-1002-3937), бессрочная
4. Calculate Linux (внесён в ЕРПП Приказом Минкомсвязи №665 от 30.11.2018-2020), бессрочная
5. Google G Suite for Education (IC: 01i1p5u8), бессрочная
6. Антивирус Касперского (Договор №56/2023 от 25.01.2023 г.) Действует до 03.03.2025 г.
7. Пакет приложений для объектно-ориентированного программирования Embarcadero (Item Number: 2013123054325206). Бессрочная лицензия.
8. Пакет визуального 3D-моделирования Blender (лицензия GNU GPL v3). Бессрочная лицензия.
9. Векторный графический редактор Inkscape (лицензия GNU GPL v3). Бессрочная лицензия.
10. Программный комплекс для верстки Scribus (лицензия GNU GPL v3). Бессрочная

лицензия.

11. Graphisoft ArchiCAD номер лицензии SOXXH-NXXXN-6XXNJ-0MXXX

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

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

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

##### **Информационные справочные системы**

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

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

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

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

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

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

Материально-техническая база для реализации программы:

1.Мультимедийные средства:

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

## 2. Презентационное оборудование:

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

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

## 12. Лист регистрации изменений

Изменение	Дата и номер протокола ученого совета факультета/института, на котором были рассмотрены вопросы о необходимости внесения изменений в ОП	Дата и номер протокола ученого совета Университета, на котором были утверждены изменения в ОП	Дата введения изменений
Обновлены договоры: 1) Антивирус Касперского. Действует до 03.03.2025 г. (Договор №56/2023 от 25 января 2023 г.); 2) Договор №915 эбс ООО «Знаниум» от 12.05.2023 г. Действует до 15.05.2024 г.		29.06.2023 г., протокол №8	