

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
"КАРАЧАЕВО-ЧЕРКЕССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ У.Д. АЛИЕВА"

Факультет экономики и управления



**Рабочая программа дисциплины**

**Математика**

*(наименование дисциплины (модуля))*

Направление подготовки

***38.03.04- Государственное и муниципальное управление***

*(шифр, название направления)*

Направленность (профиль) подготовки

***Государственное и муниципальное управление***

Квалификация выпускника

***бакалавр***

Форма обучения

***Очная/очно-заочная***

Год начала подготовки - 2023

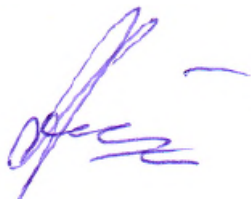
*(по учебному плану)*

Программу составил: к.п.н., доцент Гербеков Х.А.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 38.03.04 – Государственное и муниципальное управление, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 13.08.2020 №1016, основной профессиональной образовательной программой высшего образования по направлению подготовки 38.03.04 – Государственное и муниципальное управление, направленность (профиль) «Государственное и муниципальное управление», локальными актами КЧГУ.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры алгебры и геометрии на 2023 - 2024 уч. год  
Протокол № 10 от 30.06.2023 г.

Зав. кафедрой



Гербеков Х.А.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Наименование дисциплины (модуля) .....	4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы .....	4
3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	4
4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся .....	5
5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий .....	6
5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий .....	6
(в академических часах) .....	6
5.2. Тематика лабораторных занятий .....	10
5.3. Примерная тематика курсовых работ .....	10
6. Образовательные технологии .....	10
7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) .....	11
7.1. Описание шкал оценивания степени сформированности компетенций .....	11
7.2. Типовые контрольные задания или иные учебно-методические материалы, необходимые для оценивания степени сформированности компетенций в процессе освоения учебной дисциплины .....	13
7.2.1. Типовые темы к письменным работам, докладам и выступлениям: .....	13
7.2.2. Примерные вопросы к итоговой аттестации (зачет) .....	14
7.2.3. Типовые задания к контрольным работам: .....	16
7.2.4. Бально-рейтинговая система оценки знаний бакалавров .....	24
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины. Информационное обеспечение образовательного процесса .....	25
9. Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины (модуля) .....	26
10. Требования к условиям реализации рабочей программы дисциплины (модуля) .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
10.1. Общесистемные требования .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
10.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины .....	26
10.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения .....	28

## 1. Наименование дисциплины (модуля)

Математика

### Целью изучения дисциплины является:

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; приобретение обучающимися навыков построения математических доказательств путем непротиворечивых логических рассуждений: освоения основных методов математики, применяемых в решении профессиональных задач и научно-исследовательской деятельности.

### Для достижения цели ставятся 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 математики, в том числе с использованием прикладных математических пакетов;
- получить необходимые знания из области линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики, линейного программирования, динамического программирования, теории массового обслуживания для дальнейшего самостоятельного освоения научно-технической информации;
- получить представление о применении положений математики при моделировании различных процессов;
- получить представление о некоторых основных математических моделях.

Цели и задачи дисциплины определены в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 38.03.04 Государственное и муниципальное управление (квалификация – «бакалавр»).

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

Данная дисциплина (модуль) относится к Блоку 1 и реализуется в рамках базовой части Б.1.

Дисциплина (модуль) изучается на 1 курсе в 1 и 2 семестре.

<b>МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП</b>	
<b>Индекс</b>	Б1.О.07
<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь базовую подготовку по элементарной математике в объёме программы средней школы.	
<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
Дисциплина (модуль) "Математика» является базовой для успешного освоения различных дисциплин (модулей) профессионального цикла.	

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

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

Код компетенций	Содержание компетенции в соответствии с	Индикаторы достижения компетенций	Декомпозиция компетенций (результаты обучения) в соответствии с установленными индикаторами
-----------------	---	-----------------------------------	---

	ФГОС ВО/ ПООП/ ООП		
<b>УК-1</b>	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 осуществляет поиск информации, интерпретирует и ранжирует её для решения поставленной задачи по различным типам запросов УК-1.2 анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие УК-1.3 при обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения УК-1.4 выбирает методы и средства решения задачи и анализирует методологические проблемы, возникающие при решении задачи УК-1.5 рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	<b>Знать:</b> методы и средства поиска информации, интерпретации и ранжирования её для решения поставленной задачи по различным типам запросов. <b>Уметь:</b> анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие; при обработке информации отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения; рассматривать и предлагать возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки. <b>Владеть:</b> методами и средствами решения задачи и анализа методологических проблем, возникающих при решении задачи..

**. 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 **5 ЗЕТ, 180 академических часов.**

Объём дисциплины	Всего часов	
	для очно-заочной формы обучения	для очно-заочной формы обучения
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	180	180
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий)* (всего)</b>		
<b>Аудиторная работа (всего):</b>	94	66
<b>в том числе:</b>		
лекции	56	38
семинары, практические занятия	38	28
практикумы		
лабораторные работы		
<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 д		
<b>Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>	86	78
<b>Контроль самостоятельной работы</b>		36
<b>Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / экзамен)</b>	1 сем.- зачет 2 сем.- экзамен	1 сем.- зачет 2 сем.- экзамен.

**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	Раздел, тема дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
			Аудиторные уч. занятия			Сам. работа
			Лек	Пр	Лаб	
	<b>Раздел 1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия</b>					
1.	Операции над матрицами и их свойства.	6	2	2		2
2.	Элементарные преобразования матриц. Приведение матрицы к ступенчатому виду.	2	2			
3.	Вычисление определителей второго и третьего порядков.	6	2	2		2
4.	Разложение определителя по первой строке. Свойства определителя. Разложение определителя по произвольной строке или столбцу.	8	2			6
5.	Понятие обратной матрицы. Методы вычисления обратной матрицы.	6	2	2		2
6.	Системы линейных алгебраических уравнений. Понятие решения. Решение СЛУ методом Гаусса. Критерий совместности СЛУ. Представление СЛУ в виде матричного уравнения. Решение матричного уравнения $AX=B$ .	6	2			4
7.	Уравнения прямой. Общее уравнение прямой. Взаимное расположение двух прямых на плоскости.	6	2	2		2
8.	Уравнения плоскости. Общее уравнение	2	2			

	плоскости. Взаимное расположение двух плоскостей в пространстве. Расстояние от точки до прямой. Расстояние от точки до плоскости.					
9.	Выпуклые множества и их свойства.	8	2	2		4
10.	Алгебраическая форма комплексного числа. Операции над комплексными числами. Тригонометрическая форма комплексного числа. Извлечение корня из комплексного числа.	6	2			4
	<b>Раздел 2. Математический анализ и дифференциальные уравнения</b>					
11.	Предел числовой последовательности и его свойства. Предел и непрерывность функции одной переменной.	6	2	2		2
12.	Дифференцируемость функции одной переменной. Производные второго, третьего, n-го порядков.	6	2			4
13.	Точки экстремума функции одной переменной. Точки перегиба функции одной переменной. Исследование функции. Построение графика функции.	6	2	2		2
14.	Функции нескольких переменных: непрерывность, дифференцируемость. Вычисление частных производных.	6	2	2		2
15.	Экстремумы функций нескольких переменных.	4	2			2
16.	Неопределенный и определенный интегралы.	4	2	2		
17.	Числовые и степенные ряды.	6	2			4
18.	Дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.	4	2	2		
	<b>Раздел 3. Теория вероятностей</b>					
19.	Случайные события. Частота и вероятность	8	2	2		4
20.	Основные формулы для вычисления вероятностей событий	6				6
21.	Случайные величины	6	2	2		2
22.	Числовые характеристики дискретной и непрерывной случайной величин	4				4
23.	Нормальный закон распределения	6	2	2		2
	<b>Раздел 4. Математическая статистика</b>					
24.	Генеральная совокупность и выборка	6	2			4
25.	Оценка параметров	6		2		4
26.	Корреляция и регрессия.	6	2			4
	<b>Раздел 5. Линейное программирование</b>					
27.	Общая формулировка задачи линейного программирования	6	2	2		2
28.	Графический метод решения задачи линейного программирования	4				4
29.	Симплексный метод решения задачи	6	2	2		2

	линейного программирования					
	<b>Раздел 6. Динамическое программирование</b>					
30.	Математическая теория оптимального управления	6	2	2		2
	<b>Раздел 7. Сетевое планирование и управление</b>					
31.	Основные понятия сетевого планирования и управления	6	2	2		2
	<b>Раздел 8. Теория массового обслуживания</b>					
32.	Основные понятия теории массового обслуживания	6	2	2		2
	<b>ВСЕГО</b>	<b>180</b>	<b>56</b>	<b>28</b>		<b>86</b>

Для очно-заочной формы

№ п/п	Раздел, тема дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)				
			всего	Аудиторные уч. занятия			Сам. работа
				Лек	Пр	Ла б	
	<b>Раздел 1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия</b>						
33.	Операции над матрицами и их свойства.	4	2			2	
34.	Элементарные преобразования матриц. Приведение матрицы к ступенчатому виду.	4	2			2	
35.	Вычисление определителей второго и третьего порядков.	4		2		2	
36.	Разложение определителя по первой строке. Свойства определителя. Разложение определителя по произвольной строке или столбцу.	4	2			2	
37.	Понятие обратной матрицы. Методы вычисления обратной матрицы.	4		2		2	
38.	Системы линейных алгебраических уравнений. Понятие решения. Решение СЛУ методом Гаусса. Критерий совместности СЛУ. Представление СЛУ в виде матричного уравнения. Решение матричного уравнения $AX=B$ .	4	2			2	
39.	Уравнения прямой. Общее уравнение прямой. Взаимное расположение двух прямых на плоскости.	4		2		2	
40.	Уравнения плоскости. Общее уравнение плоскости. Взаимное расположение двух	4	2			2	



	плоскостей в пространстве. Расстояние от точки до прямой. Расстояние от точки до плоскости.					
41.	Выпуклые множества и их свойства.	4		2		2
42.	Алгебраическая форма комплексного числа. Операции над комплексными числами. Тригонометрическая форма комплексного числа. Извлечение корня из комплексного числа.	4	2			2
	<b>Раздел 2. Математический анализ и дифференциальные уравнения</b>					
43.	Предел числовой последовательности и его свойства. Предел и непрерывность функции одной переменной.	4	2			2
44.	Дифференцируемость функции одной переменной. Производные второго, третьего, n-го порядков.	4	2			2
45.	Точки экстремума функции одной переменной. Точки перегиба функции одной переменной. Исследование функции. Построение графика функции.	4		2		2
46.	Функции нескольких переменных: непрерывность, дифференцируемость. Вычисление частных производных.	4	2			2
47.	Экстремумы функций нескольких переменных.	4		2		2
48.	Неопределенный и определенный интегралы.	4	2			2
49.	Числовые и степенные ряды.	6		2		4
50.	Дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.	6	2	2		2
	<b>Раздел 3. Теория вероятностей</b>					
51.	Случайные события. Частота и вероятность	4	2			2
52.	Основные формулы для вычисления вероятностей событий	4		2		2
53.	Случайные величины	4	2			2
54.	Числовые характеристики дискретной и непрерывной случайной величин	4		2		2
55.	Нормальный закон распределения	4	2			2
	<b>Раздел 4. Математическая статистика</b>					
56.	Генеральная совокупность и выборка	4	2			2
57.	Оценка параметров	4		2		2
58.	Корреляция и регрессия.	4	2			2
	<b>Раздел 5. Линейное программирование</b>					
59.	Общая формулировка задачи линейного программирования	6	2			4
60.	Графический метод решения задачи линейного программирования	6		2		4
61.	Симплексный метод решения задачи линейного программирования	6	2			4

	<b>Раздел 6. Динамическое программирование</b>					
62.	Математическая теория оптимального управления	6		2		4
	<b>Раздел 7. Сетевое планирование и управление</b>					
63.	Основные понятия сетевого планирования и управления	6	2			4
	<b>Раздел 8. Теория массового обслуживания</b>					
64.	Основные понятия теории массового обслуживания	6		2		4
65.	Контроль	36				
	<b>ВСЕГО</b>	<b>180</b>	<b>38</b>	<b>28</b>		<b>78</b>

### **5.2. Тематика лабораторных занятий**

Учебным планом не предусмотрены

### **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 текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

### 7.1. Описание шкал оценивания степени сформированности компетенций

Уровни сформированности компетенций	Индикаторы	Качественные критерии оценивание			
		2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов
<b>УК-1</b>					
Базовый	<b>Знать:</b>	Не знает методы и	В целом знает	Знает методы и	

	методы и средства поиска информации, интерпретации и ранжирования её для решения поставленной задачи по различным типам запросов.	средства поиска информации, интерпретации и ранжирования её для решения поставленной задачи по различным типам запросов.	методы и средства поиска информации, интерпретации и ранжирования её для решения поставленной задачи по различным типам запросов.	средства поиска информации, интерпретации и ранжирования её для решения поставленной задачи по различным типам запросов.	
	<b>Уметь:</b> анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие; при обработке информации отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения; рассматривать и предлагать возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки. <b>Владеть:</b> методами и средствами решения задачи и анализа методологических проблем, возникающих при решении задачи.	Не умеет анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие; при обработке информации отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения; рассматривать и предлагать возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки. Не владеет методами и средствами решения задачи и анализа методологических проблем, возникающих при решении задачи.	В целом умеет анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие; при обработке информации отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения; рассматривать и предлагать возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки. В целом владеет методами и средствами решения задачи и анализа методологических проблем, возникающих при решении задачи.	Умеет анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие; при обработке информации отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения; рассматривать и предлагать возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки. Владеет методами и средствами решения задачи и анализа методологических проблем, возникающих при решении задачи.	
Повышенный	<b>Знать:</b> методы и средства поиска информации, интерпретации и ранжирования её для решения поставленной задачи по различным типам запросов. <b>Уметь:</b> анализировать задачу, выделяя ее базовые				В полном объеме знает методы и средства поиска информации, интерпретации и ранжирования её для решения поставленной задачи по различным типам запросов. Умеет в полном объеме анализировать задачу, выделяя

	<p>составляющие; при обработке информации отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения; рассматривать и предлагать возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки.</p> <p><b>Владеть:</b> методами и средствами решения задачи и анализа методологических проблем, возникающих при решении задачи.</p>				<p>ее базовые составляющие; при обработке информации отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения; рассматривать и предлагать возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки.</p> <p>В полном объеме владеет методами и средствами решения задачи и анализа методологических проблем, возникающих при решении задачи.</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 темы к письменным работам, докладам и выступлениям:**

1. История возникновения математики, как комплексной науки.
2. Алгебра и геометрия: связь с другими науками.
3. Начало анализа и алгебра.
4. Интегралы: определение, способы вычисления.
5. Графики элементарных функций.
6. Комплексные и собственные числа.
7. Собственные векторы матрицы.
8. Двойные интегралы. Полярные координаты.
9. Дифференциальные уравнения: запись и вычисление.
10. Поверхности второго порядка, кривые.
11. Линейная зависимость векторов.
12. Применение математических головоломок, игр: примеры.
13. Математический анализ.
14. Полярная система координат: кривые.
15. Цилиндрическая система координат.
16. Сферическая система координат.
17. Системы координат: матрица поворота.

18. Рекомендации доказательства математических теорем.
19. Векторная алгебра: применение на практике.
20. Системы линейных уравнений: определение, применение.
21. Матрицы: определение, практическое применение.
22. Аналитическая геометрия как раздел науки, применение на практике.
23. Производные: вычисление, применение.
24. Математика в выбранной специальности: особенности и проблемы применения.
25. Математическое программирование: значение и практическое применение.

**Критерии оценки доклада, сообщения, реферата:**

Отметка «отлично» за письменную работу, реферат, сообщение ставится, если изложенный в докладе материал:

- отличается глубиной и содержательностью, соответствует заявленной теме;
- четко структурирован, с выделением основных моментов;
- доклад сделан кратко, четко, с выделением основных данных;
- на вопросы по теме доклада получены полные исчерпывающие ответы.

Отметка «хорошо» ставится, если изложенный в докладе материал:

- характеризуется достаточным содержательным уровнем, но отличается недостаточной структурированностью;
- доклад длинный, не вполне четкий;
- на вопросы по теме доклада получены полные исчерпывающие ответы только после наводящих вопросов, или не на все вопросы.

Отметка «удовлетворительно» ставится, если изложенный в докладе материал:

- недостаточно раскрыт, носит фрагментарный характер, слабо структурирован;
- докладчик слабо ориентируется в излагаемом материале;
- на вопросы по теме доклада не были получены ответы или они не были правильными.

Отметка «неудовлетворительно» ставится, если:

- доклад не сделан;
- докладчик не ориентируется в излагаемом материале;
- на вопросы по выполненной работе не были получены ответы или они не были правильными.

**7.2.2. Примерные вопросы к итоговой аттестации (зачет)**

26. Понятие матрицы. Некоторые специальные виды матриц.
27. Действия над матрицами и их свойства.
28. Ступенчатые матрицы. Нахождение ранга матрицы.
29. Определители. Вычисление определителей 2 –го и 3- го порядков.
30. Свойства определителей.
31. Миноры и алгебраические дополнения. Разложение определителя по строке или столбцу.
32. Системы линейных уравнений. Равносильные СЛУ и элементарные преобразования СЛУ
33. Критерий совместности СЛУ. Теорема Кронекера – Капелли.
34. Решение системы линейных уравнений методом Гаусса. Исследование СЛУ.
35. Однородная СЛУ. Фундаментальная система решений однородной системы.
36. Обратная матрица и способы ее нахождения. Решение матричного уравнения  $AX = B$ .
37. Решение СЛУ в матричной форме.
38. Координаты точек на плоскости.
39. Расстояние между двумя точками.
40. Деление отрезка в данном отношении
41. Прямая и плоскость в пространстве.

42. Виды уравнений и взаимное расположение
43. Уравнения прямой в пространстве
44. Взаимное расположение двух прямых.
45. Взаимное расположение прямой и плоскости
46. Углы между двумя прямыми, между прямой и плоскостью
47. Расстояние от точки до прямой в пространстве
48. Различные способы задания плоскости в пространстве
49. Уравнение плоскости
50. Уравнение плоскости, заданной точкой и направляющим подпространством
51. Уравнение плоскости, заданной тремя точками
52. Уравнение плоскости, заданной точкой и перпендикулярным вектором
53. Параметрические уравнения плоскости
54. Общее уравнение плоскости
55. Угол между плоскостями
56. Комплексные числа, операции над ними и их свойства.
57. Тригонометрическая форма комплексного числа, форма Эйлера. Операции над комплексными числами в тригонометрической форме.
58. Извлечение корня из комплексного числа. Формула Муавра. Корни из единицы.
59. Операции над комплексными числами в различной форме и их геометрическая интерпретация.
60. Показательная форма комплексных чисел. Операции над комплексными числами в показательной форме.
61. Определение предела числовой последовательности. Свойства предела.
62. Предел функции в точке.
63. Непрерывность функции в точке.
64. Дифференцируемость функции в точке.
65. Дифференцируемые функции.
66. Геометрический смысл производной.
67. Физический смысл производной.
68. Точки экстремума функции одной переменной.
69. Точки перегиба функции одной переменной.
70. Исследование функции с помощью производных.
71. Понятие функции нескольких переменных. Непрерывность функции нескольких переменных.
72. Понятие частных производных. Дифференцируемость функции нескольких переменных.
73. Экстремумы функции нескольких переменных.
74. Неопределенный интеграл. Методы вычисления.
75. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Геометрический смысл.
76. Числовые ряды. Основные определения.
77. Признаки сходимости числовых рядов.
78. Понятие степенного ряда.
79. Понятие дифференциального уравнения. Решение простейшего дифференциального уравнения первой степени.
80. Решение линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.
81. Понятие пространства случайных событий.
82. Частота и вероятность. Условная вероятность.
83. Основные формулы для вероятностей случайных событий.
84. Понятие дискретной и непрерывной случайной величины. Математическое ожидание.
85. Понятие дискретной и непрерывной случайной величины. Дисперсия.

86. Понятие дискретной и непрерывной случайной величины. Медиана.
87. Законы распределения случайных величин. Нормальный закон.
88. Понятие генеральной совокупности и выборки.
89. Оценки параметров.
90. Уравнения корреляции и регрессии.
91. Общая, стандартная и каноническая задачи линейного программирования.
92. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования в случае двух переменных
93. Графический метод решения задач линейного программирования с двумя переменными.
94. Геометрия задачи линейного программирования. Строение множества оптимальных решений. Выпуклые множества точек
95. Симплекс-метод для решения задач линейного программирования.
96. Взаимно двойственные задачи линейного программирования.
97. Транспортная задача и методы ее решение
98. Основные понятия дискретного программирования
99. Задачи с неделимостями.
100. Комбинаторные задачи.
101. Решение задач условной оптимизации методом Лагранжа
102. Градиентные методы решения задач безусловной оптимизации.
103. Метод наискорейшего спуска
104. Оптимизационные задачи для выпуклых функций.
105. Математическая теория оптимального управления.
106. Основные понятия теории графов.
107. Основные понятия сетевого планирования и управления.
108. Основные понятия теории массового обслуживания.

**Критерии оценки устного ответа на вопросы по дисциплине  
«Математика»:**

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

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

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

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

**7.2.3. Типовые задания к контрольным работам:**



**Критерии оценивания:**

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

**КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ № 1**

-

**Вариант 1.****1. Вычислить определитель:**

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

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

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

**3. Решить матричное уравнение**

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

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

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

5. Является ли следующая система векторов линейно зависимой?

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

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

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

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

**Вариант 2.****1. Вычислить определитель:**

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

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

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

**3. Решить матричное уравнение**

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

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

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

5. Является ли следующая система векторов линейно зависимой?  
 $a_1 = (1, 2, 3, 2)$ ,  $a_2 = (-2, 1, -2, -5)$ ,  $a_3 = (1, -1, -1, 1)$ ,  
 $a_4 = (-1, 2, 1, -2)$ ,  $a_5 = (-1, 2, 1, -2)$ .

6. Найти ранг системы векторов и какой-нибудь базис.  
 $a_1 = (1, -1, 5, 7)$ ,  $a_2 = (-1, -3, 2, 4)$ ,  $a_3 = (3, 5, 1, -1)$ ,  $a_4 = (7, 9, 7, 1)$ .

### Вариант 3.

**1. Вычислить определитель:**

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

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

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

**3. Решить матричное уравнение**

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

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

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

5. Является ли следующая система векторов линейно зависимой?  
 $a_1 = (4, -1, 3, -1)$ ,  $a_2 = (8, -2, 6, -4)$ ,  $a_3 = (3, -1, 4, -2)$ ,  $a_4 = (6, -2, 8, -4)$ .

6. Найти ранг системы векторов и какой-нибудь базис.  
 $a_1 = (2, 0, 2, 0, 2)$ ,  $a_2 = (0, 1, 0, 1, 0)$ ,  $a_3 = (2, 1, 0, 2, 1)$ ,  $a_4 = (0, 1, 0, 1, 0)$ .

### Вариант 4.

**1. Вычислить определитель:**

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

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

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

### 3. Решить матричное уравнение

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

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

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

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

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

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

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

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

## Вариант 5.

### 1. Вычислить определитель:

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

### 2. Найти матрицу, обратную данной:

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

### 3. Решить матричное уравнение

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

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

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

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

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

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

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

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

## Вариант 6.

### 1. Вычислить определитель:

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

2. Найти матрицу, обратную данной:

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

3. Решить матричное уравнение

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

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

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

5. Является ли следующая система векторов линейно зависимой?

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

6. Найти ранг системы векторов.

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

### Вариант 7

1. Вычислить определитель:

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

2. Найти матрицу, обратную данной:

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

3. Решить матричное уравнение

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

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

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

5. Является ли следующая система векторов линейно зависимой?

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

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

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

### Вариант 8

1. Вычислить определитель:

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

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

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

**3. Решить матричное уравнение**

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

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

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

5. Является ли следующая система векторов линейно зависимой?

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

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

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

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

### Вариант 9

**1. Вычислить определитель:**

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

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

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

**3. Решить матричное уравнение**

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

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

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

5. Является ли следующая система векторов линейно зависимой?

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

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

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

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

### Вариант 10

#### 1. Вычислить определитель:

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

#### 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:

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

5. Является ли следующая система векторов линейно зависимой?

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

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

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

### КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ №2

1. Дан треугольник ABC: A(-2;3), B(4;1), C(6;-5). Написать уравнения медианы этого треугольника, проведенной из вершины A. Система координат аффинная.
2. Определить взаимное расположение пар прямых, заданных своими общими уравнениями  $2x + 3y - 1 = 0$  и  $4x + 6y - 7 = 0$ .
3. Найти касательные к окружности с центром (1;1) и радиусом 3, параллельные прямой  $5x - 12y = 0$ .
4. Длина большой полуоси эллипса равна 6, эксцентриситет  $\varepsilon = \frac{1}{2}$ , а расстояние точки M эллипса до фокуса  $F_1$  равно 7. Вычислить расстояние точки M до фокуса  $F_2$  и координаты точки M. Написать уравнение эллипса.
5. Написать уравнение плоскости, зная, что точка (2; 6; -4) служит основанием перпендикуляра, опущенного из начала координат на эту плоскость. Система координат прямоугольная.
6. Даны вершины треугольника ABC. Найти: 1) уравнение прямой AB; 2) уравнение высоты CD и ее длину; 3) координаты векторов  $\overline{AB}$  и  $\overline{AC}$ ; 4) угол A треугольника ABC.
  1. A(-2; -3), B(0; 7), C(8; 3).
  2. A(1; 2), B(3; 12), C(11; 8).
  3. A(-4; -1), B(-2; 9), C(6; 5).

4.  $A(4; 1), B(6; 11), C(14; 7)$ .
  5.  $A(-3; -2), B(-1; -8), C(7; 4)$ .
  6.  $A(2; 5), B(2; 13), C(10; 9)$ .
  7.  $A(3; 0), B(5; 10), C(13; 6)$ .
  8.  $A(0; 3), B(2; 13), C(10; 9)$ .
  9.  $A(-1; 5), B(1; 15), C(9; 11)$ .
  10.  $A(5; 4), B(7; 14), C(15; 10)$ .
  11.  $A(-1; -2), B(1; 8), C(9; 4)$ .
  12.  $A(-3; 0), B(-1; 10), C(7; 6)$ .
  13.  $A(-2; -1), B(0; -7), C(8; 5)$ .
  14.  $A(0; 6), B(2; 10), C(10; 12)$ .
  15.  $A(4; 1), B(6; 11), C(14; 7)$ .
  16.  $A(2; 3), B(4; 13), C(12; 9)$ .
  17.  $A(5; 2), B(7; 12), C(15; 8)$ .
  18.  $A(3; -4), B(6; 6), C(13; 2)$ .
  19.  $A(1; 4), B(3; 14), C(11; 11)$ .
  20.  $A(6; 5), B(8; 15), C(16; 11)$ .
7. Определить взаимное расположение трех плоскостей, заданных своими общими уравнениями:  $2x - 4y + 5z - 21 = 0$ ,  $x - 3z + 18 = 0$ ,  $6x + y + z - 30 = 0$ .

### КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ № 3

1. Решить графическим способом и симплексным следующую задачу линейного программирования:  $z = x - 3y \rightarrow \min$ ;  

$$\begin{cases} 2x + 4y \geq 30, \\ 7x - 3y \leq 37, \\ 5x - 7y \geq -27, \\ x \geq 0, y \geq 0. \end{cases}$$
2. Найдите матрицу следующей квадратичной формы:  
 $f(x_1, x_2, x_3) = 6x_1x_2 + 14x_2x_3 - 2x_1^2 + 11x_3^2$ .
3. Решить задачу линейного программирования на минимум, если начальная симплекс-таблица имеет следующий вид:  

$$\begin{array}{l} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ z \end{array} \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 & -3 & 5 \\ 0 & 1 & 0 & -3 & 10 & 4 \\ 0 & 0 & 1 & -3 & 10 & 12 \\ 0 & 0 & 0 & 3 & 5 & -9 \end{pmatrix}$$
4. Используя двойственность, найти решение следующей задачи линейного программирования:

$$z = 6y_1 + 133y_2 - 41y_3 \rightarrow \min;$$

$$\begin{cases} -10y_1 + 7y_2 + 3y_3 \geq 1, \\ 4y_1 + 7y_2 - 11y_3 \geq 20, \\ y_1 \geq 0, y_2 \geq 0, y_3 \geq 0. \end{cases}$$

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

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

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

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

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

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

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

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

«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 бально-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 бальных показателей традиционной отметке	1,5	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	«зачтено»
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	«удовлетворительно»
	2	1,75	1,65	1,6	1,5	1,4	1,35	1,25	-	«хорошо»
	3	2,5	2,3	2,2	2	1,8	1,7	1,5	-	«отлично»



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

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

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

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

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

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

### **8.1. Основная литература:**

Южно, Н. С. Математика : учебник / Н.С. Южно. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 204 с. — (Среднее профессиональное образование). — DOI 10.12737/1002604. - ISBN 978-5-16-014744-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1796822>

2. [2.](#) Математика : учебное пособие / Ю. М. Данилов, Л. Н. Журбенко, Г. А. Никонова [и др.] ; под ред. Л. Н. Журбенко, Г. А. Никоновой. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 496 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010118-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/989799> (дата обращения: 03.10.2021). – Режим доступа: по подписке.

3. Расулов, К. М. Гомонов, С. А. Математика. Линейная алгебра : учебно-справочное пособие / С. А. Гомонов, К. М. Расулов ; под общ. ред. К. М. Расулова. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 144 с. — (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-91134-713-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1081982>

4. (дата обращения: 09.06.2021). – Режим доступа: по подписке.

5. Высшая математика. Раздел : Аналитическая геометрия. Математический анализ. Линейная алгебра. Часть 1 : учебное пособие / Л. П. Бобкова, И. М. Дружининская, Б. Г. Разумейко, В. И. Федорова. - Москва : ИД МИСиС, 1999. - 190 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1230557>

### **6. 8.2. Дополнительная литература:**

7. Попов, Л. Д. Линейная алгебра для экономистов : учебное пособие / Л. Д. Попов, М. М. Фоминых. — Екатеринбург : УрФУ, 2013. — 112 с. — ISBN 5–7996–0945–0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/98295>

8. Плужникова, Е. Л. Аналитическая геометрия и линейная алгебра : учебно-методическое пособие / Е. Л. Плужникова, Б. Г. Разумейко ; под ред. Б. Г. Разумейко. - Москва : ИД МИСиС, 2001. - 226 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1231340>

9. Высшая математика для экономистов. Под ред. Кремера Н. Ш. - М.: ЮНИТИ-Дана, 2012

10. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Аналитическая геометрия. - М.: Наука, 2010.

11. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Линейная алгебра. - М.: Наука, 2010

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

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

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

### 10.1. Общесистемные требования

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

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

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

*Электронно-библиотечные системы (электронные библиотеки)*

Учебный год	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2023/ 2024 учебный год	Электронно-библиотечная система ООО «Знаниум». Договор №915 ЭБС от 12.05.2023г.	с 12.05.2023 г по 12.05.2024 г.
	Электронно-библиотечная система «Лань». Договор № СЭБ НВ-294 от 1 декабря 2020 года.	Бессрочный
2023/ 2024 учебный год	Электронная библиотека КЧГУ (Э.Б.). Положение об ЭБ утверждено Ученым советом от 30.09.2015г. Протокол № 1). Электронный адрес: <a href="https://kchgu.ru/biblioteka">https://kchgu.ru/biblioteka</a> - <a href="https://kchgu.ru/">kchgu/</a>	Бессрочный
2023/ 2024 учебный год	Электронно-библиотечные системы: Научная электронная библиотека «ELIBRARY.RU» - <a href="https://www.elibrary.ru">https://www.elibrary.ru</a> . Лицензионное соглашение №15646 от 01.08.2014г. Бесплатно. Национальная электронная библиотека (НЭБ) – <a href="https://rusneb.ru">https://rusneb.ru</a> . Договор №101/НЭБ/1391 от	Бессрочно

	22.03.2016г. Бесплатно. Электронный ресурс «Polred.com Обзор СМИ» – <a href="https://polpred.com">https://polpred.com</a> . Соглашение. Бесплатно.	
--	--	--

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

1. Учебная аудитория № 410 (Учебно-лабораторный корпус) для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Специализированная мебель:

– столы ученические, стулья, доска меловая.

Учебно-наглядные пособия (в электронном виде).

Технические средства обучения:

Телевизор, системный блок с подключением к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Лицензионное программное обеспечение:

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
- Kaspersky Endpoint Security (Лицензия № 280E-210210-093403-420-2061), с 03.03.2021 по 04.03.2023г.
- Kaspersky Endpoint Security (Лицензия № 1C12-230131-040105-990-2679), с 21.01.2023 по 03.03.2025г.

2. Научный зал, 20 мест, 10 компьютеров (учебно-лабораторный корпус, ауд.101)

*Специализированная мебель:* столы ученические, стулья.

*Технические средства обучения:*

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

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
- Kaspersky Endpoint Security (Лицензия № 280E-210210-093403-420-2061), с 03.03.2021 по 04.03.2023г.
- Kaspersky Endpoint Security (Лицензия № 1C12-230131-040105-990-2679), с 21.01.2023 по 03.03.2025г.

3. Читальный зал, 80 мест, 10 компьютеров (учебно-лабораторный корпус, ауд. 102а).

*Специализированная мебель:* столы ученические, стулья.

*Технические средства обучения:*

Дисплей Брайля ALVA с программой экранного увеличителя MAGic Pro;  
 стационарный видеоувеличитель 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 информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

*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
- Kaspersky Endpoint Security (Лицензия № 280E-210210-093403-420-2061), с 03.03.2021 по 04.03.2023г.
- Kaspersky Endpoint Security (Лицензия № 1C12-230131-040105-990-2679), с 21.01.2023 по 03.03.2025г.

4. Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (учебно-лабораторный корпус, ауд.507)

*Специализированная мебель:*

– столы ученические, стулья, доска меловая.

Учебно-наглядные пособия (в электронном виде).

*Технические средства обучения:*

- ноутбуки в количестве 3 шт. с подключением к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

*Лицензионное программное обеспечение:**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
- Kaspersky Endpoint Security (Лицензия № 280E-210210-093403-420-2061), с 03.03.2021 по 04.03.2023г.
- Kaspersky Endpoint Security (Лицензия № 1C12-230131-040105-990-2679), с 21.01.2023 по 03.03.2025г.

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

1. ABBY FineReader (лицензия №FCRP-1100-1002-3937), бессрочная.
2. Calculate Linux (внесён в ЕРПП Приказом Минкомсвязи №665 от 30.11.2018-2020), бессрочная.
3. Google G Suite for Education (IC: 01i1p5u8), бессрочная.
4. Kaspersky Endpoint Security (Лицензия № 1C12-230131-040105-990-2679), с 21.01.2023 по 03.03.2025г.
5. Microsoft Office (лицензия №60127446), бессрочная.
6. Microsoft Windows (лицензия №60290784), бессрочная.

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

1. Официальный сайт Всероссийского центра изучения общественного мнения (ВЦИОМ) [Электронный ресурс]. - <https://wciom.ru/>.
2. Официальный сайт Аналитического центра ЛЕВАДА-ЦЕНТР [Электронный ресурс]. - <https://www.levada.ru/>.

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

Для лиц с ОВЗ и/или с инвалидностью РПД разрабатывается на основании «Положения об организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Карачаево-Черкесский государственный университет имени У.Д. Алиева».