

Негосударственное частное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Армавирский лингвистический социальный институт»

Гуманитарно-экономический факультет  
Кафедра Экономических, естественнонаучных и социальных дисциплин

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.Б.09 «ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА»**

**Уровень бакалавриата**

Направление подготовки **38.03.01 Экономика**  
Профиль образовательной программы: «Бухгалтерский учет, анализ и аудит»,  
Форма обучения **очная, заочная**

Квалификация (степень) выпускника: **Бакалавр**

Армавир, 2021

## Содержание

1. Цели освоения учебной дисциплины (модуля) .....	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	4
3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы .....	5
4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических 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 или астрономических часов и видов учебных занятий .....	5
5.1. Структура учебной дисциплины .....	5
5.2. Виды занятий и их содержание .....	6
5.2.1. Содержание теоретической части дисциплины (модуля) .....	6
5.2.2. Тематика практических занятий .....	10
5.2.3. Задания для СРС .....	12
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) .....	16
7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине .....	16
7.1. Паспорт фонда оценочных средств .....	18
7.2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования .....	18
7.3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, а так же шкал оценивания .....	19
7.4. Типовые задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы .....	24
7.5. Типовые задания и иные материалы, необходимые для оценки освоения знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций .....	25
7.5.1. Задания для промежуточной аттестации .....	26
7.5.2. Задания для итогового контроля по дисциплине .....	27
7.6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций .....	28
7.6.1. Сводный перечень обобщенных критериев оценки разных форм контроля .....	28
7.6.2. Средства оценивания для промежуточной и текущей аттестации .....	30
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....	32
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины .....	33
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....	33
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине .....	33
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	
13. Особенности организации образовательного процесса по образовательной программе для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	
14. Перечень лицензионного программного обеспечения	35

## Обоснование РПД

Рабочая программа по дисциплине Б1.Б.09 «Линейная алгебра» разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО

Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент (уровень бакалавриата)". Утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 12 января 2016 г. N 7;

- приказом Минобрнауки России от 19.12.2013 № 1367 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры» (зарегистрирован Минюстом России 24.02.2014, регистрационный № 31402);

- учебным планом по направлению подготовки 38.03.01 Экономика, направленность (профиль) образовательной программы «Экономический менеджмент», утвержденным ректором Негосударственного частного образовательного учреждения высшего образования «Армавирский лингвистический социальный институт», Аванесовой Ф.Н. 9.03.2016 г. (протокол Ученого совета № 3).

Для обучающихся набора:

2012 года;

2013 года;

2014 года;

2015 года;

2016 года.

Автор (составитель): к.п.н., доцент К.А. Чулюкина

Рабочая программа по дисциплине утверждена на заседании кафедры Экономических, естественнонаучных и социальных дисциплин «09»марта 2016 г. протокол №7

Заведующий кафедрой

к.э.н., доцент

\_\_\_\_\_ / Е.М. Милованова

Рецензент : доцент кафедры экономики и управления ФГБОУ ВО АГПУ М.И. Пшмахова

## 1. Цели освоения учебной дисциплины (модуля)

**Целями изучения дисциплины являются:**

- изучение основ линейной алгебры, включающей в себя элементы векторной и матричной алгебр, теории линейных отображений и систем линейных уравнений;
- ознакомление студентов с основными методами линейной алгебры, используемыми для решения экономических задач;
- привитие навыков использования изученных методов для построения и исследования моделей экономики.

**Основными задачами** дисциплины являются:

- обучение студентов основам матричного анализа, используемого для решения теоретических и практических задач в области экономики, финансов и бизнеса;
- развитие навыков в применении методологии и методов количественного анализа с использованием экономико-математического аппарата и электронно-вычислительной техники;
- развитие у студентов логического и аналитического мышления;
- теоретическое освоение студентами основных положений курса линейной алгебры;
- формирование необходимого уровня алгебраической и геометрической подготовки для понимания основ математического анализа, теории вероятностей и математической статистики;
- приобретение практических навыков решения типовых задач, способствующих усвоению основных понятий в их взаимной связи, а также задач, способствующих развитию начальных навыков научного исследования;
- формирование умений решения оптимизационных задач с использованием аппарата линейной алгебры.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций (в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП):

### **а) общепрофессиональные (ОПК)**

- способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы (ОПК-3).

### **б) профессиональные (ПК)**

- способностью выполнять необходимые для составления экономических разделов планов расчеты, обосновывать их и представлять результаты работы в соответствии с принятыми в организации стандартами (ПК-3).

После изучения данной дисциплины студенты приобретают знания, умения и опыт, соответствующие результатам основной образовательной программы:

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:**

- основы линейной алгебры, необходимые для решения экономических задач (ОПК-3, ПК-3).

**уметь:**

- решать системы линейных уравнений, задачу балансового анализа (ОПК-3, ПК-3);
- использовать элементы теории линейных пространств и линейных операторов для решения прикладных задач (ОПК-3, ПК-3);
- применять методы линейной алгебры для решения экономических задач (ОПК-3, ПК-3).

3);

**владеть:**

- навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач (ОПК-3, ПК-3);
- методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов (ОПК-3, ПК-3).

### 3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части образовательной программы по данному направлению подготовки и является обязательной вне зависимости от направленности образовательной программы, обеспечивает формирование у обучающихся компетенций, установленных образовательным стандартом.

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

Выписка из учебного плана

Форма обуч.	Семестр	Трудоемкость		Лекции, час.	Лабор., час	Практич., час.	СРС, час	Форма аттестации
		зач. ед.	час					
очная	1	5	180	24	—	48	72	36 экзамен
заочная	1	5	180	6	—	10	155	9 экзамен
В том числе интерактивной форме 20%								

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

#### 5.1. Структура учебной дисциплины

Тематический план по дисциплине  
для очной формы обучения

№ п/п	Разделы курса, темы занятий	Всего часов	Всего аудит часов	Из них			СРС
				лекц.	практ	лаб.	
1.	Матрицы. Числовые характеристики квадратных матриц.	4	2	2	0	-	2
2.	Обратная матрица. Ранг матрицы.	12	6	2	4	-	6
3.	Основные понятия. Методы решений систем линейных уравнений. Система $m$ линейных уравнений с $n$ переменными. Система линейных однородных уравнений.	12	6	2	4	-	6
4.	Комплексные числа.	12	6	2	4	-	6
5.	Многочлены.	12	6	2	4	-	6
6.	Линейное пространство. Системы координат.	12	6	2	4	-	6
7.	*Евклидово пространство.	12	6	2	4	-	6
8.	*Линейные операторы.	12	6	2	4	-	6

9.	*Квадратичная форма	16	8	2	6	-	8
10.	Линейные неравенства. Линейное программирование.	12	6	2	4	-	6
11.	Дискретное программирование. Динамическое программирование. Нелинейное программирование.	12	6	2	4	-	6
12.	Аналитическая геометрия на плоскости. Аналитическая геометрия в пространстве.	16	8	2	6	-	8
	ЭКЗАМЕН	36	0	0	0		0
	<b>Всего часов:</b>	<b>180</b>	<b>72</b>	<b>24</b>	<b>48</b>		<b>72</b>

\*занятия в интерактивной форме

### для заочной формы обучения

№ п/п	Разделы курса, темы занятий	Всего часов	Всего аудит часов	Из них			СРС
				лекц.	практ.	лаб.	
1.	Матрицы. Числовые характеристики квадратных матриц.	86	8	2	6		78
2.	Обратная матрица. Ранг матрицы.						
3.	Основные понятия. Методы решений систем линейных уравнений. Система $m$ линейных уравнений с $n$ переменными. Система линейных однородных уравнений.						
4.	Комплексные числа.						
5.	Многочлены.						
6.	Линейное пространство. Системы координат.	85	8	4	4		77
7.	*Евклидово пространство.						
8.	*Линейные операторы.						
9.	*Квадратичная форма						
10.	Линейные неравенства. Линейное программирование.						
11.	Дискретное программирование. Динамическое программирование. Нелинейное программирование.						
12.	Аналитическая геометрия на плоскости. Аналитическая геометрия в пространстве.						
	ЭКЗАМЕН	9					
	<b>Всего часов:</b>	<b>180</b>	<b>18</b>	<b>6</b>	<b>10</b>		<b>155</b>

## 5.2. Виды занятий и их содержание

### 5.2.1. Содержание теоретической части дисциплины (модуля)

#### Структура и содержание дисциплины

##### Тема № 1: Матрицы.

*Основные понятия:* Матрица размера  $n$ . Равенство матриц. Квадратная матрица порядка  $n$ . Вектор-строка. Вектор-столбец. Диагональная матрица. Единичная матрица порядка  $n$ . Нулевая матрица. Умножение матрицы на число. Сложение матриц размера. Вычитание

матриц. Линейная комбинация матриц. Произведение матриц. Транспонирование матрицы. Свойства операций над матрицами.

**Тема № 2:** Числовые характеристики квадратных матриц.

*Основные понятия:* Определитель квадратной матрицы. Миноры и алгебраические дополнения. Разложение определителя по строке и столбцу. Свойства определителя. След квадратной матрицы.

**Тема № 3:** Обратная матрица

*Основные понятия:* Обратная матрица. Вырожденные и невырожденные матрицы. Вычисление элементов обратной матрицы. Свойства обратной матрицы.

**Тема № 4:** Ранг матрицы

*Основные понятия:* Ранг матрицы. Свойства рангов матриц. Линейная независимость строк (столбцов) матрицы. Теорема о ранге матрицы. Элементарные преобразования матриц. Приведение произвольной матрицы к верхней трапецевидной форме.

**Тема № 5:** Основные понятия. Методы решений систем линейных уравнений.

*Основные понятия:* Система линейных уравнений. Определение решения системы линейных уравнений. Эквивалентность систем линейных уравнений. Матричная форма записи системы линейных уравнений. Однородная система линейных уравнений. Неоднородная система линейных уравнений. Система линейных уравнений с квадратной матрицей. Матричный способ решения. Теорема Крамера. Исследование и решение системы линейных уравнений методом Гаусса.

**Тема № 6:** Система  $m$  линейных уравнений с  $n$  переменными

*Основные понятия:* Система  $m$  линейных уравнений с  $n$  переменными. Совместность системы линейных уравнений. Теорема Кронекера — Капелли. Определенность системы линейных уравнений. Критерий определенности системы линейных уравнений. Основные и неосновные переменные. Базисные решения системы линейных уравнений. Метод Жордана-Гаусса.

Занятия по темам 7,8,9 – в интерактивной форме

Методика: обратная связь

**Цель:** актуализация полученного на лекции содержания

**Задачи:**

- выяснить реакцию участников на обсуждаемые темы,
- увидеть достоинства и недостатки организации и проведения обучения, оценить результат,
- формирование общего представления об уровне владения знаниями у студентов, актуальными для занятия;
- развитие коммуникативных навыков (навыков общения);
- снятие психологической и физической нагрузки на занятии.

**Методика осуществления**

Участникам (в произвольном порядке) предлагается высказаться по поводу прослушанной информации по вопросам, составленным преподавателем заранее.

Все высказывания должны быть выслушаны молча, без споров, комментариев и вопросов, как со стороны преподавателя, так и со стороны других участников. Каждого говорящего следует благодарить за сказанное.

Предоставлять обратную связь наравне со всеми участниками следует также преподавателю.

Начать лекцию можно с повторения предыдущего материала в виде пятиминутной контрольной работы.

Затем идет изложение материала. Рассказывается теория, обсуждаются различные материалы по теме, при этом умалчиваются отдельные важные моменты. Также в процессе чтения лекции построить так изложение материала, чтобы вынуждать студента задавать вопросы. В крайнем случае (если вопросов нет) задать все вопросы самому.

В конце лекции спросить у студентов какие они видят перспективы использования предложенного им вниманию эффекта и каковы его недостатки.

### **Тема № 7: Система линейных однородных уравнений**

*Основные понятия:* Система линейных однородных уравнений. Фундаментальная система решений. Структура общего решения.

### **Тема № 8: Числовые ряды.**

*Основные понятия:* Сходимость и сумма числового ряда; критерий Коши; знакопостоянные ряды; сравнение рядов; признаки сходимости Даламбера, Коши; интегральный признак сходимости; признак Лейбница; абсолютная и условная сходимость; преобразование Абеля и его применение к рядам; перестановка членов абсолютно сходящегося ряда; теорема Римана; операции над рядами; двойные ряды; понятие о бесконечных произведениях.

### **Тема № 9: Комплексные числа**

*Основные понятия:* Комплексные числа. Алгебраическая форма комплексного числа. Комплексная плоскость. Тригонометрическая форма комплексного числа. Возведение комплексного числа в степень. Извлечение корня из комплексного числа. Сопряженная матрица. Свойства сопряженной матрицы.

### **Тема № 10: Многочлены**

*Основные понятия:* Многочлены. Операции над многочленами. Деление многочленов. Наибольший общий делитель двух многочленов. Алгоритм Евклида. Корни многочлена. Основная теорема алгебры. Кратные корни. Теорема Безу. Каноническое разложение многочлена над полем комплексных чисел. Многочлен от матрицы.

### **Тема № 11: Линейное пространство**

*Основные понятия:* Линейное пространство. Примеры линейных пространств: пространство геометрических векторов, арифметическое пространство  $R^n$ . Свойства произвольных линейных пространств. Линейная зависимость элементов линейного пространства и ее геометрический смысл. Базис линейного пространства. Координаты элемента линейного пространства. Размерность линейного пространства. Изоморфизм линейных пространств. Подпространство линейного пространства. Линейная оболочка. Новое определение ранга матрицы. Сумма подпространств. Пересечение подпространств. Разложение линейного пространства на прямую сумму пространств. Прямое и обратное преобразование базисов. Преобразование координат при преобразовании базиса  $n$ -мерного линейного пространства.

### **Тема № 12: Системы координат**

*Основные понятия:* Аффинная система координат. Прямоугольная декартова система координат. Полярная, цилиндрическая и сферическая системы координат. Вектора, модуль вектора, единичный вектор. Линейные операции над векторами. Коллинеарные и компланарные векторы. Проекция вектора и суммы векторов на ось. Координаты вектора. Ли-



нейные операции над векторами в координатной форме. Скалярное произведение векторов, его свойства, выражение через координаты сомножителей. Определение длины вектора по его координатам. Угол между двумя векторами, условие перпендикулярности векторов. Ориентация тройки векторов, левый и правый базисы. Определение векторного произведения, его свойства, выражение через координаты сомножителей. Условие коллинеарности двух векторов. Геометрический смысл определителя второго порядка. Вычисление площади параллелограмма. Смешанное произведение векторов. Условие их компланарности трех векторов. Геометрический смысл определителя третьего порядка, ориентированный объем. Вычисление объема параллелепипеда.

### **Тема № 13: Евклидово пространство**

*Основные понятия:* Скалярное произведение. Евклидово пространство. Длина вектора в евклидовом пространстве. Неравенство Коши — Буняковского. Угол между двумя векторами. Ортогональные векторы. Ортогональный базис линейного пространства. Ортонормированный базис линейного пространства.

### **Тема № 14: Линейные операторы**

*Основные понятия:* Линейный оператор. Матрица линейного оператора. Действия над линейными операторами. Собственные значения и собственные векторы линейного оператора.

### **Тема № 15: Квадратичные формы**

*Основные понятия:* Квадратичная форма. Матрица квадратичной формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду. Закон инерции квадратичных форм. Критерии положительной (отрицательной) определенности квадратичной формы.

### **Тема № 16: Линейные неравенства. Линейное программирование**

*Основные понятия:* Линейные неравенства и область решений системы линейных неравенств. Линейное программирование. Примеры задач линейного программирования: задача планирования производства, транспортная задача. Целевая функция и ограничения задачи. Математическая модель задачи линейного программирования в общей, стандартной и канонической формах. Геометрическая интерпретация решения задачи линейного программирования. Теорема об экстремуме целевой функции. Понятие о вырожденном решении. Симплекс-метод. Обоснование симплекс-метода и его геометрическая интерпретация. Симплекс таблицы: структура и методика работы. Отыскание начального опорного решения. Матричная форма симплекс-таблиц. Решение задачи ЛП симплекс-методом в матричной форме. Двойственные задачи. Правила построения двойственной пары. Связь между решениями двойственных задач. Теоремы двойственности. Двойственный симплекс-метод.

### **Тема № 17: Дискретное программирование**

*Основные понятия:* Дискретное программирование. Экономическая и геометрическая интерпретация задачи дискретного программирования. Метод отсекающих плоскостей. Принципы построения дополнительных ('отсекающих') ограничений. Метод ветвей и границ.

### **Тема № 18: Динамическое программирование**

*Основные понятия:* Нелинейное программирование. Экономическая и геометрическая интерпретация задачи. Метод множителей Лагранжа. Задачи выпуклого программирования. Градиентные методы. Методы переменной метрики. Метод штрафных функций.

### **Тема № 19: Аналитическая геометрия на плоскости**

*Основные понятия:* Линия на плоскости. Прямая на плоскости. Различные виды уравнений прямой на плоскости. Взаимное расположение прямых на плоскости. Угол между двумя прямыми на плоскости. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Расстояние от точки до прямой. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола и парабола; их геометрические свойства, уравнения и построение. Общее уравнение линий второго порядка на плоскости. Уравнения кривых второго порядка в полярной системе координат.

#### **Тема № 20:** Аналитическая геометрия в пространстве

*Основные понятия:* Линия и поверхность в пространстве. Плоскость в пространстве. Различные виды уравнений плоскостей. Взаимное расположение плоскостей. Угол между двумя плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности плоскостей. Условия совпадения двух плоскостей. Расстояние от точки до плоскости. Прямая в пространстве. Приведение общего уравнения прямой в пространстве к каноническому виду. Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между прямыми. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве. Угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями. Условия принадлежности прямой плоскости, условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости. Расстояние от точки до плоскости. Кратчайшее расстояние между скрещивающимися прямыми. Поверхности второго порядка: сфера, эллипсоид, гиперboloиды, параболоиды, конус, цилиндрические поверхности. Канонические уравнения поверхностей второго порядка.

### **5.2.2. Тематика практических занятий**

#### **Тема № 1:** Матрицы.

*Основные понятия:* Матрица размера  $n$ . Равенство матриц. Квадратная матрица порядка  $n$ . Вектор-строка. Вектор-столбец. Диагональная матрица. Единичная матрица порядка  $n$ . Нулевая матрица. Умножение матрицы на число. Сложение матриц размера. Вычитание матриц. Линейная комбинация матриц. Произведение матриц. Транспонирование матрицы. Свойства операций над матрицами.

литература: см. пункт 8

#### **Тема № 2:** Числовые характеристики квадратных матриц.

*Основные понятия:* Определитель квадратной матрицы. Миноры и алгебраические дополнения. Разложение определителя по строке и столбцу. Свойства определителя. След квадратной матрицы.

литература: см. пункт 8

#### **Тема № 3:** Обратная матрица

*Основные понятия:* Обратная матрица. Вырожденные и невырожденные матрицы. Вычисление элементов обратной матрицы. Свойства обратной матрицы.

литература: см. пункт 8

#### **Тема № 4:** Ранг матрицы

*Основные понятия:* Ранг матрицы. Свойства рангов матриц. Линейная независимость строк (столбцов) матрицы. Теорема о ранге матрицы. Элементарные преобразования матриц. Приведение произвольной матрицы к верхней трапецевидной форме.

литература: см. пункт 8

#### **Тема № 5:** Основные понятия. Методы решений систем линейных уравнений.

*Основные понятия:* Система линейных уравнений. Определение решения системы линейных уравнений. Эквивалентность систем линейных уравнений. Матричная форма записи системы линейных уравнений. Однородная система линейных уравнений. Неоднородная система линейных уравнений. Система линейных уравнений с квадратной матрицей. Матричный способ решения. Теорема Крамера. Исследование и решение системы линейных уравнений методом Гаусса.

литература: см. пункт 8

**Тема № 6:** Система  $m$  линейных уравнений с  $n$  переменными

*Основные понятия:* Система  $m$  линейных уравнений с  $n$  переменными. Совместность системы линейных уравнений. Теорема Кронекера — Капелли. Определенность системы линейных уравнений. Критерий определенности системы линейных уравнений. Основные и неосновные переменные. Базисные решения системы линейных уравнений. Метод Жордана-Гаусса.

литература: см. пункт 8

**Тема № 7:** Система линейных однородных уравнений

*Основные понятия:* Система линейных однородных уравнений. Фундаментальная система решений. Структура общего решения.

литература: см. пункт 8

**Тема № 8:** Числовые ряды.

*Основные понятия:* Сходимость и сумма числового ряда; критерий Коши; знакопостоянные ряды; сравнение рядов; признаки сходимости Даламбера, Коши; интегральный признак сходимости; признак Лейбница; абсолютная и условная сходимость; преобразование Абеля и его применение к рядам; перестановка членов абсолютно сходящегося ряда; теорема Римана; операции над рядами; двойные ряды; понятие о бесконечных произведениях.

литература: см. пункт 8

**Тема № 9:** Комплексные числа

*Основные понятия:* Комплексные числа. Алгебраическая форма комплексного числа. Комплексная плоскость. Тригонометрическая форма комплексного числа. Возведение комплексного числа в степень. Извлечение корня из комплексного числа. Сопряженная матрица. Свойства сопряженной матрицы.

литература: см. пункт 8

**Тема № 10:** Многочлены

*Основные понятия:* Многочлены. Операции над многочленами. Деление многочленов. Наибольший общий делитель двух многочленов. Алгоритм Евклида. Корни многочлена. Основная теорема алгебры. Кратные корни. Теорема Безу. Каноническое разложение многочлена над полем комплексных чисел. Многочлен от матрицы.

литература: см. пункт 8

**Тема № 11:** Линейное пространство

*Основные понятия:* Линейное пространство. Примеры линейных пространств: пространство геометрических векторов, арифметическое пространство  $R^n$ . Свойства произвольных линейных пространств. Линейная зависимость элементов линейного пространства и ее геометрический смысл. Базис линейного пространства. Координаты элемента линейного пространства. Размерность линейного пространства. Изоморфизм линейных пространств. Подпространство линейного пространства. Линейная оболочка. Новое определение ранга матрицы. Сумма подпространств. Пересечение подпространств. Разложение линейного пространства на прямую сумму пространств. Прямое и обратное преобразование базисов. Преобразование координат при преобразовании базиса  $n$ -мерного линейного пространства.

литература: см. пункт 8

**Тема № 12:** Системы координат

*Основные понятия:* Аффинная система координат. Прямоугольная декартова система координат. Полярная, цилиндрическая и сферическая системы координат. Вектора, модуль вектора, единичный вектор. Линейные операции над векторами. Коллинеарные и компланарные векторы. Проекция вектора и суммы векторов на ось. Координаты вектора. Линейные операции над векторами в координатной форме. Скалярное произведение векторов, его свойства, выражение через координаты сомножителей. Определение длины вектора по его координатам. Угол между двумя векторами, условие перпендикулярности век-

торов. Ориентация тройки векторов, левый и правый базисы. Определение векторного произведения, его свойства, выражение через координаты сомножителей. Условие коллинеарности двух векторов. Геометрический смысл определителя второго порядка. Вычисление площади параллелограмма. Смешанное произведение векторов. Условие их компланарности трех векторов. Геометрический смысл определителя третьего порядка, ориентированный объём. Вычисление объёма параллелепипеда.

литература: см. пункт 8

#### **Тема № 13: Евклидово пространство**

*Основные понятия:* Скалярное произведение. Евклидово пространство. Длина вектора в евклидовом пространстве. Неравенство Коши — Буняковского. Угол между двумя векторами. Ортогональные векторы. Ортогональный базис линейного пространства. Ортонормированный базис линейного пространства.

литература: см. пункт 8

#### **Тема № 14: Линейные операторы**

*Основные понятия:* Линейный оператор. Матрица линейного оператора. Действия над линейными операторами. Собственные значения и собственные векторы линейного оператора.

литература: см. пункт 8

#### **Тема № 15: Квадратичные формы**

*Основные понятия:* Квадратичная форма. Матрица квадратичной формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду. Закон инерции квадратичных форм. Критерии положительной (отрицательной) определенности квадратичной формы.

литература: см. пункт 8

#### **Тема № 16: Линейные неравенства. Линейное программирование**

*Основные понятия:* Линейные неравенства и область решений системы линейных неравенств. Линейное программирование. Примеры задач линейного программирования: задача планирования производства, транспортная задача. Целевая функция и ограничения задачи. Математическая модель задачи линейного программирования в общей, стандартной и канонической формах. Геометрическая интерпретация решения задачи линейного программирования. Теорема об экстремуме целевой функции. Понятие о вырожденном решении. Симплекс-метод. Обоснование симплекс-метода и его геометрическая интерпретация. Симплекс таблицы: структура и методика работы. Отыскание начального опорного решения. Матричная форма симплекс-таблиц. Решение задачи ЛП симплекс-методом в матричной форме. Двойственные задачи. Правила построения двойственной пары. Связь между решениями двойственных задач. Теоремы двойственности. Двойственный симплекс-метод.

литература: см. пункт 8

#### **Тема № 17: Дискретное программирование**

*Основные понятия:* Дискретное программирование. Экономическая и геометрическая интерпретация задачи дискретного программирования. Метод отсекающих плоскостей. Принципы построения дополнительных ('отсекающих') ограничений. Метод ветвей и границ.

литература: см. пункт 8

#### **Тема № 18: Динамическое программирование**

*Основные понятия:* Нелинейное программирование. Экономическая и геометрическая интерпретация задачи. Метод множителей Лагранжа. Задачи выпуклого программирования. Градиентные методы. Методы переменной метрики. Метод штрафных функций.

литература: см. пункт 8

#### **Тема № 19: Аналитическая геометрия на плоскости**

*Основные понятия:* Линия на плоскости. Прямая на плоскости. Различные виды уравнений прямой на плоскости. Взаимное расположение прямых на плоскости. Угол между двумя прямыми на плоскости. Условия параллельности и перпендикулярности прямых.

Расстояние от точки до прямой. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола и парабола; их геометрические свойства, уравнения и построение. Общее уравнение линий второго порядка на плоскости. Уравнения кривых второго порядка в полярной системе координат.

литература: см. пункт 8

### Тема № 20: Аналитическая геометрия в пространстве

*Основные понятия:* Линия и поверхность в пространстве. Плоскость в пространстве. Различные виды уравнений плоскостей. Взаимное расположение плоскостей. Угол между двумя плоскостями. Условие параллельности и перпендикулярности плоскостей. Условие совпадения двух плоскостей. Расстояние от точки до плоскости. Прямая в пространстве. Приведение общего уравнения прямой в пространстве к каноническому виду. Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между прямыми. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве. Угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями. Условие принадлежности прямой плоскости, условие параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости. Расстояние от точки до плоскости. Кратчайшее расстояние между скрещивающимися прямыми. Поверхности второго порядка: сфера, эллипсоид, гиперboloиды, параболоиды, конус, цилиндрические поверхности. Канонические уравнения поверхностей второго порядка.

литература: см. пункт 8

#### 5.2.3. Задания для СРС

№ раздела	Наименование раздела	Форма рубежного контроля
Раздел 1.	Матрицы и определители	Индивидуальная работа по заданной теме
Раздел 2.	Системы линейных уравнений	Домашняя контрольная работа «Система линейных уравнений»
Раздел 3.	Комплексные числа и многочлены.	Индивидуальная работа по выполнению расчетных заданий
Раздел 4.	Матричный анализ	Индивидуальная работа по выполнению расчетных заданий
Раздел 5.	Задачи оптимизации	Домашняя контрольная работа
Раздел 6.	Аналитическая геометрия.	Индивидуальная работа по заданной теме

Для данного определителя  $\Delta$  найти миноры и алгебраические дополнения элементов  $a_{12}, a_{3j}$ . Вычислить определитель  $\Delta$ : а) разложив его по элементам  $i - й$  строки; б) разложив его по элементам  $j - того$  столбца; в) получив предварительно нули в  $i - й$  строке.

$$\begin{vmatrix} 1 & 1 & -2 & 0 \\ 3 & 6 & -2 & 5 \\ 1 & 0 & 6 & 4 \\ 2 & 3 & 5 & -1 \end{vmatrix} \quad i = 4, \quad j = 1$$

Проверить совместность системы уравнений и в случае совместности решить её: а) по формулам Крамера; б) с помощью обратной матрицы (матричным методом); в) методом Гаусса.

$$\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 - 4x_3 = 8 \\ 2x_1 + 4x_2 - 5x_3 = 11 \\ x_1 - 2x_2 + x_3 = 1 \end{cases}$$

Даны две матрицы  $A$  и  $B$ . Найти:  $AB$ ;  $BA$ ;  $A^{-1}$ ;  $AA^{-1}$ ;  $A^{-1}A$

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & -3 \\ 8 & -7 & -6 \\ -3 & 4 & 2 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 2 & -1 & -2 \\ 3 & -5 & 4 \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$$

Проверить совместность системы уравнений и в случае совместности решить её с помощью обратной матрицы (матричным методом).

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 7 \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 1 \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 6 \end{cases}$$

Даны три последовательные вершины параллелограмма:  $A(1;3)$ ,  $B(0;2)$ ,  $C(-1;-2)$ .  
Не находя координаты вершины  $D$ , найти:

1. уравнение стороны  $AD$ ;
2. уравнение высоты  $BK$ , опущенной из вершины  $B$  на сторону  $AD$ ;
3. длину высоты  $BK$ ;
4. уравнение диагонали  $BD$ ;
5. тангенс угла между диагоналями параллелограмма.

Записать общие уравнения найденных прямых. Построить чертеж.

Даны точки  $A(-1;-2;-1)$ ,  $B(-3;-2;1)$ ,  $C(-1;0;3)$ ,  $D(-3;1;5)$ . Найти:

1. общее уравнение плоскости  $ABC$ ;
2. общее уравнение плоскости, проходящей через точку  $D$  параллельно плоскости  $ABC$ ;
3. канонические уравнения прямой  $AD$
4. канонические уравнения прямой, проходящей через точку  $B$  параллельно прямой  $AD$ ;

$$\begin{cases} x = 3t - 2 \\ y = 2t + 1 \\ z = -2t - 1 \end{cases};$$

5. косинус угла между прямой  $AD$  и прямой
6. синус угла между плоскостью  $ABC$  и прямой  $AD$ .

Уравнение кривой второго порядка  $x^2 - 36y^2 - x - 72y - 51.75 = 0$  путем выделения полного квадрата привести к каноническому виду. Построить кривую.

Кривая задана в полярной системе координат уравнением  $\rho = 4 + \cos \varphi$ . Требуется:

1. Найти точки, лежащие на кривой, давая  $\varphi$  значения через промежуток, равный  $\frac{\pi}{8}$  начиная от  $\varphi = 0$  до  $\varphi = 2\pi$ ;
2. построить полученные точки;

3. построить кривую, соединив построенные точки (от руки или с помощью лекала);
4. составить уравнение этой кривой в прямоугольной декартовой системе координат.

Построить на плоскости геометрическое место точек, определяемое неравенством:

$$\begin{cases} 0 \leq x \leq \frac{\pi}{2} \\ \sin x \leq y \leq 1 \end{cases};$$

Построить на плоскости геометрическое место точек, определяемое неравенством:

$$1 - \sqrt{9 - (x+2)^2} \leq y \leq 1$$

Даны две вершины  $A(-6; -5)$  и  $B(2; 4)$  параллелограмма  $ABCD$  и точка  $M(3; 1)$  пересечения его диагоналей. Найти координаты вершин  $C$  и  $D$ , уравнения сторон параллелограмма.

Через точку пересечения прямых  $x - 2y - 5 = 0$  и  $2x - 3y - 8 = 0$  провести прямую, параллельную прямой  $3x - 2y + 2 = 0$ .

Даны координаты вершин треугольника  $A(-4; 0)$ ,  $B(5; -6)$ ,  $C(0; 6)$ . Определить вид треугольника и найти внутренние углы треугольника.

На оси  $OZ$  найти точку, равноудаленную от точки  $A(2; 3; 4)$  и от плоскости, проходящей через точку  $B(1; 5; 0)$  параллельно плоскости  $2x + 3y + z + 15 = 0$ .

Найти угол между плоскостью, проходящей через точки  $O(0; 0; 0)$ ,  $M(0; 2; -2)$ ,  $N(2; 2; 2)$  и плоскостью  $YOZ$ .

Нормаль к плоскости  $\alpha$  составляет с координатными осями равные острые углы. Составить уравнение плоскости при условии, что расстояние от начала координат до неё равно 4 единицы. Определить, при каком значении  $m$  плоскость  $\alpha$  будет перпендикулярна плоскости  $\beta: 2x - my + 4z + 3 = 0$ .

На осях координат отложены от начала координат отрезки, соответственно равные 1, 2 и 3 единицы; концы отрезков соединены прямыми. Найти точку пересечения и угол между плоскостью полученного треугольника и прямой, проходящей через точки  $A(0; 4; -2)$ ,  $B(3; -1; 2)$ .

Составить уравнения прямой, проходящей через точку  $M(-4; 3; -8)$  перпендикулярно двум прямым  $\frac{x+1}{-3} = \frac{y+5}{2} = \frac{z}{-4}$  и  $\frac{x-5}{3} = \frac{y+2}{-6} = \frac{z-1}{5}$ .

При каком значении  $n$  прямая  $\begin{cases} 3x + ny + z + 3 = 0 \\ 4x - 3y + 4z + 1 = 0 \end{cases}$  параллельна плоскости  $2x - y - 2z + 3 = 0$ ?

Написать канонические уравнения прямой:

$$\begin{cases} x - y + z - 2 = 0 \\ x - 2y - z + 4 = 0 \end{cases}$$

В треугольнике  $ABC$   $AB = a$ ,  $BC = b$ . Выразить через векторы  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  медиану треугольника, выходящую из вершины  $B$ .



Дано  $|\vec{A}| = 12$ ,  $|\vec{B}| = 3$ . Определить, для каких  $\lambda$  векторы  $\vec{A} + \lambda\vec{B}$  и  $\vec{A} - \lambda\vec{B}$  будут взаимно перпендикулярными.

Найти длину вектора  $\vec{D} = \vec{B} + 2\vec{C} - \vec{A}$ , если  $\vec{A} = (1; 3; 5; 5)$ ,  $\vec{B} = (1; -1; 2; 3)$ ,  $\vec{C} = (6; 2; -1; 1)$

Найти угол между векторами  $\vec{A} + 2\vec{B}$  и  $2\vec{A} - \vec{B}$ , если  $\vec{A} = (1; -3; 5; 4)$ ,  $\vec{B} = (1; 2; -3; -1)$

Решить систему уравнений:

$$\begin{cases} 2x + 2y = 14 \\ -4x + y = 28 \end{cases}$$

Вычислить определитель матрицы

$$A = \begin{pmatrix} -5 & -17 \\ 2 & 7 \end{pmatrix}$$

Написать уравнение прямой, проходящей через точку  $A(0; 1)$  и составляющей с осью  $Ox$  угол  $135^\circ$ .

Векторы  $\vec{A}$ ,  $\vec{B}$  и  $\vec{C}$  связаны соотношением  $\vec{A} + 2\vec{B} - 3\vec{C} = 0$ . Найти длину вектора  $\vec{C}$ , если  $(\vec{A}, \vec{C}) = -3$ ,  $(\vec{B}, \vec{C}) = 15$

Найти угол между векторами  $\vec{B} + \vec{A}$  и  $\vec{A} - \vec{B}$ , если  $\vec{A} = (2; -1; 2; -1)$ ,  $\vec{B} = (0; 2; -2; 0)$

Найти вектор  $\vec{X}$  из уравнения  $2(\vec{A}_2 - \vec{X}) + 5(\vec{A}_1 + \vec{X}) - 3(\vec{A}_3 - \vec{X} + \vec{A}_1) = \vec{A}_2$ , если  $\vec{A}_1 = (1; 2; -8; 1)$ ,  $\vec{A}_2 = (2; -8; 1)$ ,  $\vec{A}_3 = (1; 2; -1)$

Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 3x + 5y = 1 \\ 5x - 2y = 2 \end{cases}$$

Вычислить определитель матрицы  $D = A + 2B$ , если  $A = \begin{pmatrix} -3 & -4 \\ 2 & 5 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 4 & 5 \\ -2 & 1 \end{pmatrix}$ .

Написать уравнение прямой, проходящей через точку  $A(1; 2)$  параллельно вектору  $\vec{l} = (-1; 2)$

В параллелограмме  $ABCD$  точка  $M$  делит сторону  $BC$  пополам, а точка  $N$  делит сторону  $CD$  так, что  $CN : ND = 1 : 2$ . Выразите вектор  $\vec{BD}$  через векторы  $\vec{AM} = \vec{a}$  и  $\vec{AN} = \vec{b}$ .

Методом Жордана – Гаусса найти базисное и общее решения



$$\begin{cases} 2x_1 + 2x_2 + x_4 + x_5 = 25, \\ 2x_1 - 3x_2 - x_3 + x_5 = -9. \end{cases}$$

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

№	Тема (раздел)	Содержание заданий, выносимых на СРС	Количество часов, отводимых на выполнение заданий		Учебно-методическое обеспечение (из списка литературы)
			(очная)	(заочная)	
1.	Раздел 1. Матрицы и определители	работа с литературой; самостоятельная работа по данной теме	16	22	Осн. лит. 1-4 Доп. лит.1-10
2.	Раздел 2. Системы линейных уравнений	практическое занятие по решению систем линейных уравнений	24	22	Осн. лит. 1-4 Доп. лит.1-10
3.	Раздел 3. Комплексные числа и многочлены	работа с литературой; реферат	24	24	Осн. лит. 1-4 Доп. лит.1-10
4.	Раздел 4. Матричный анализ	работа с литературой; доклад по теме; тест по данной теме	24	33	Осн. лит. 1-4 Доп. лит.1-10
5.	Раздел 5. Задачи оптимизации	работа с литературой; самостоятельная работа по данной теме	28	33	Осн. лит. 1-4 Доп. лит.1-10
6.	Раздел 6. Аналитическая геометрия	практическое занятие на решение задач аналитической геометрии; доклад и практическое задание по данной теме	28	33	Осн. лит. 1-4 Доп. лит.1-10
			144	167	

**7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Негосударственное частное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Армавирский лингвистический социальный институт»

УТВЕРЖДАЮ

Ректор НЧОУ ВО АЛСИ

\_\_\_\_\_ Ф.Н. Аванесова

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине:

**Б1.Б.09 «ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА»**

Направление подготовки 38.03.01 Экономика  
(уровень бакалавриата)  
Направленность (профиль) образовательной программы:  
«Бухгалтерский учет, анализ и аудит»  
Квалификация (степень) выпускника: **Бакалавр**  
Форма обучения – очная, заочная  
Составитель: к.п.н., доцент К.А. Чулюкина  
кафедра экономических, естественнонаучных и социальных дисциплин

**Армавир, 2016**

### 7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций (в соответствии с ФГОС ВО и ОПП):

#### а) общепрофессиональные (ОПК)

- способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы (ОПК-3).

#### б) профессиональные (ПК)

- способностью выполнять необходимые для составления экономических разделов планов расчеты, обосновывать их и представлять результаты работы в соответствии с принятыми в организации стандартами (ПК-3).

### 7.2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

	ОПК-3	ПК-3
Знать	сущность и значение информации и требования к обеспечению безопасности информации в современных условиях основные понятия сбора, анализа и обработки данных, необходимые для решения профессиональных задач	основы математического анализа, линейной алгебры, теории вероятностей и математической статистики, необходимые для решения экономических задач; инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей; основы построения, расчета и анализа современной системы показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов на микро- и макро-уровне
Уметь	использовать основные способы и средства защиты информации для соблюдения информационной безопасности определять основные изучаемые понятия	осуществлять выбор инструментальных средств для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы; применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения экономических задач
Владеть	современными методами защиты информации для обеспечения информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны основными методами сбора, анализа и обработки финансово-хозяйственной информации	навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач; современными методами сбора, обработки и анализа экономических и социальных данных; методикой построения, анализа и применения математических моделей и прогноза развития экономических явлений и процессов
Этапы формирования: Разделы и темы дисциплины, формирующие соответству-	1-10	1,2

ющие компоненты компетенций		
Оценочные средства (номера задания к темам)	1-10	1,2

### 7.3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, а так же шкал оценивания

Уровень сформированности компетенции	Этап текущего контроля								Этап промежуточной аттестации (зачет с оценкой)	Этап промежуточной аттестации (экзамен)
	Критерии для определения уровня сформированности компетенции									
	Контрольная работа	Доклад / сообщение	Реферат	Ситуационные задачи*	Деловая игра*	Доклады на дискуссионные темы*	Тест	Работа на семинаре (ответы на вопросы и т.п.)*	Критерии для определения уровня сформированности компетенции	Критерии для определения уровня сформированности компетенции
Высокий	зачтено	4-5 балла	«отлично»	«отлично»	4-5 балла	4-5 балла	81-100 %	4-5 балла	«отлично»	«отлично»
Продвинутый	зачтено	3-4 балла	«хорошо»	«хорошо»	3-4 балла	3-4 балла	61-80%	3-4 балла	«хорошо»	«хорошо»
Пороговый	зачтено	3 балла	«удовлетворительно»	«удовлетворительно»	3 балла	3 балла	41-60%	3 балла	«удовлетворительно»	«удовлетворительно»
Ниже порогового	зачтено	2 балла	«неудовлетворительно»	«неудовлетворительно»	2 балла	2 балла	0-40%	2 балла	«неудовлетворительно»	«неудовлетворительно»

#### 7.3.1. Перечень оценочных средств сформированности компетенции

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Вид комплекта оценочным средством в ФОС
1.	Устный ответ	Средство контроля на практическом занятии, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Комплект вопросов для устного опроса студентов. Перечень вопросов к семинару. Задания для практического занятия. Вопросы для самостоятельного изучения. Вопросы по темам/разделам дисциплины
2.	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Перечень тем для контрольных работ Комплект контрольных заданий по вариантам

Оценивание сформированности компетенций происходит при устных ответах, а также при выполнении письменных заданий.

### 7.3.2. Уровневая шкала показателей сформированности компетенций

При освещении оценочных средств по предмету преподаватель оценивает степень сформированности у обучающихся необходимых компетенций по следующей уровневой таксономической шкале:

#### 1 уровень - Знание

Этот уровень обозначает запоминание и воспроизведение изученного материала. Речь может идти о различных видах содержания - от конкретных фактов до целостных теорий. Общая черта этой категории - припоминание соответствующих сведений. Студент: знает (запоминает и воспроизводит) употребляемые термины; знает конкретные факты; знает методы и процедуры; знает основные понятия; знает правила и принципы.

#### 2 уровень - Понимание

Показателем способности понимать значение изученного может служить преобразование (трансляция) материала из одной формы выражения в другую - его «перевод» с одного «языка» на другой (например, из словесной формы - в математическую). В качестве показателя понимания может также выступать интерпретация материала студентом (объяснение, краткое изложение) или же предположение о дальнейшем ходе явлений, событий (предсказание последствий, результатов). Такие учебные результаты превосходят простое запоминание материала.

Обучающийся: понимает факты, правила и принципы; интерпретирует словесный материал, схемы, графики, диаграммы; преобразует словесный материал в математические выражения; предположительно описывает будущие последствия, вытекающие из имеющихся данных.

#### 3 уровень - Применение

Этот уровень обозначает умение использовать изученный материал в конкретных условиях и в новых ситуациях. Сюда входят применение правил, методов, понятий, законов, принципов, теорий. Соответствующие результаты обучения требуют более высокого уровня владения материалом, чем понимание. Студент: использует понятия и принципы в новых ситуациях; применяет законы, теории в конкретных практических ситуациях; демонстрирует правильное применение метода или процедуры.

#### 4 уровень - Анализ

Этот уровень обозначает умение разбить материал на составляющие части так, чтобы ясно выступала его структура. Сюда относятся вычленение частей целого, выявление взаимосвязей между ними, осознание принципов организации целого. Студент: выделяет скрытые (неявные) предположения; видит ошибки и упущения в логике рассуждений; проводит разграничения между фактами и следствиями; оценивает значимость данных.

#### 5 уровень - Синтез

Этот уровень обозначает умение комбинировать элементы так, чтобы получить целое, обладающее новизной. Таким новым продуктом может быть сообщение (выступление, доклад), план действий, схемы, упорядочивающие имеющиеся сведения.

Достижение соответствующих учебных результатов предполагает деятельность творческого характера, направленную на создание новых схем, структур. Студент: пишет небольшое творческое сочинение; предлагает план проведения эксперимента; использует знания из различных областей, чтобы составить план решения той или иной проблемы.

#### 6 уровень - Оценка

Этот уровень обозначает умение оценивать значение того или иного материала (утверждения, художественного произведения, исследовательских данных и т. д.). Суждения студента должны основываться на чётких критериях: внутренних (структурных, логических) или внешних (соответствие намеченной цели). Критерии могут определяться самим обучающимся или предлагаться ему извне, например, преподавателем.

Промежуточная аттестация студентов реализуется в формах контрольных работ, тестирования, оценки качества и активности работы на семинарах, анализа добросовестности и самостоятельности студента при написании курсовых и иных письменных работ, посещаемости занятий.

Работы/ответы студентов оцениваются по пятибалльной системе в соответствии с требованиями к выставлению оценки по каждому предмету.

#### **Оценка устных ответов.**

Оценка **“отлично”** ставится, если студент:

- показывает глубокое и полное знание и понимание всего объёма программного материала; полное понимание сущности рассматриваемых понятий, явлений и закономерностей, теорий, взаимосвязей;
- умеет составить полный и правильный ответ на основе изученного материала; выделять главные положения, самостоятельно подтверждать ответ конкретными примерами, фактами; самостоятельно и аргументировано делать анализ, обобщения, выводы. Устанавливать межпредметные (на основе ранее приобретенных знаний) и внутрипредметные связи, творчески применять полученные знания в незнакомой ситуации. Последовательно, чётко, связно, обоснованно и безошибочно излагать учебный материал; давать ответ в логической последовательности с использованием принятой терминологии; делать собственные выводы; формулировать точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий; при ответе не повторять дословно текст учебника; излагать материал литературным языком; правильно и обстоятельно отвечать на дополнительные вопросы учителя. Самостоятельно и рационально использовать наглядные пособия, справочные материалы, учебник, дополнительную литературу, первоисточники; применять систему условных обозначений при ведении записей, сопровождающих ответ; использование для доказательства выводов из наблюдений и опытов;
- самостоятельно, уверенно и безошибочно применяет полученные знания в решении проблем на творческом уровне; допускает не более одного недочёта, который легко исправляет по требованию учителя; имеет необходимые навыки работы с приборами, чертежами, схемами и графиками, сопутствующими ответу; записи, сопровождающие ответ, соответствуют требованиям.

Оценка **“хорошо”** ставится, если студент:

- показывает знания всего изученного программного материала. Дает полный

и правильный ответ на основе изученных теорий; незначительные ошибки и недочёты при воспроизведении изученного материала, определения понятий дал неполные, небольшие неточности при использовании научных терминов или в выводах и обобщениях из наблюдений и опытов; материал излагает в определенной логической последовательности, при этом допускает одну негрубую ошибку или не более двух недочетов и может их исправить самостоятельно при требовании или при небольшой помощи преподавателя; в основном усвоил учебный материал; подтверждает ответ конкретными примерами; правильно отвечает на дополнительные вопросы учителя;

- умеет самостоятельно выделять главные положения в изученном материале; на основании фактов и примеров обобщать, делать выводы, устанавливать внутриспредметные связи. Применять полученные знания на практике в видоизменённой ситуации, соблюдать основные правила культуры устной речи и сопровождающей письменной, использовать научные термины;

- не обладает достаточным навыком работы со справочной литературой, учебником, первоисточниками (правильно ориентируется, но работает медленно). Допускает негрубые нарушения правил оформления письменных работ.

Оценка **“удовлетворительно”** ставится, если студент:

- усвоил основное содержание учебного материала, имеет пробелы в усвоении материала, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала;

- материал излагает несистематизированно, фрагментарно, не всегда последовательно;

- показывает недостаточную сформированность отдельных знаний и умений; выводы и обобщения аргументирует слабо, допускает в них ошибки;

- допустил ошибки и неточности в использовании научной терминологии, определения понятий дал недостаточно четкие;

- не использовал в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, фактов, опытов или допустил ошибки при их изложении;

- испытывает затруднения в применении знаний, необходимых для решения задач различных типов, при объяснении конкретных явлений на основе теорий и законов, или в подтверждении конкретных примеров практического применения теорий;

- отвечает неполно на вопросы преподавателя (упуская и основное), или воспроизводит содержание текста учебника, но недостаточно понимает отдельные положения, имеющие важное значение в этом тексте;

- обнаруживает недостаточное понимание отдельных положений при воспроизведении текста учебника (записей, первоисточников) или отвечает неполно на вопросы учителя, допуская одну-две грубые ошибки.

Оценка **“неудовлетворительно”** ставится, если студент:

- не усвоил и не раскрыл основное содержание материала;

- не делает выводов и обобщений.

- не знает и не понимает значительную или основную часть программного материала в пределах поставленных вопросов;

- имеет слабо сформированные и неполные знания и не умеет применять их к решению конкретных вопросов и задач по образцу;

- при ответе (на один вопрос) допускает более двух грубых ошибок, которые не может исправить даже при помощи учителя.

**Оценка письменных работ**

Оценка **“отлично”** ставится, если студент:

- выполнил работу полностью, без ошибок и недочетов;

- объем ЗУНов составляет 90-100% содержания.

Оценка **“хорошо”** ставится, если студент:

- выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой

ошибки и одного недочета или не более трех недочетов;

- объем ЗУНов составляет 70-90% содержания.

Оценка “удовлетворительно” ставится, если студент:

- правильно выполнил не менее половины работы или допустил не более двух грубых ошибок;

- допустил не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета;

- допустил не более трех негрубых ошибок;

- одной негрубой ошибки и трех недочетов;

- при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов;

- владеет ЗУНами в объеме 50-70% содержания.

Оценка “неудовлетворительно” ставится, если обучающийся:

- допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка “3”;

- или если правильно выполнил менее половины работы;

- объем ЗУНов учащегося менее 50% содержания.

### **7.3.3. Оценивание качества устного ответа при промежуточной аттестации обучающегося**

Уровень знаний, умений и навыков обучающегося при устном ответе во время промежуточной аттестации определяется оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» по следующим критериям:

Оценка «отлично» ставится, если:

- полно раскрыто содержание материала;
- материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности;

- продемонстрировано системное и глубокое знание программного материала;
- точно используется терминология;
- показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;

- продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков;

- ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов;

- продемонстрирована способность творчески применять знание теории к решению профессиональных задач;

- продемонстрировано знание современной учебной и научной литературы;

- допущены одна - две неточности при освещении второстепенных вопросов, которые исправляются по замечанию.

Оценка «хорошо» ставится, если:

- вопросы излагаются систематизированно и последовательно;

- продемонстрировано умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер;

- продемонстрировано усвоение основной литературы;

- ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «отлично», но при этом имеет один из недостатков;

- в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа;

- допущены один - два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя;

- допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепен-



ных вопросов, которые легко исправляются по замечанию преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если:

- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;
- усвоены основные категории по рассматриваемому и дополнительным вопросам;
- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов;
- при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации;
- продемонстрировано усвоение основной литературы.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если:

- не раскрыто основное содержание учебного материала;
- обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;
- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов;
- не сформированы компетенции, умения и навыки.

Показатели для оценки устного ответа в привязке к компетенциям и шкале оценивания приведены в нижеследующей таблице:

№	Показатели оценивания	Коды компетенций, проверяемых с помощью показателей	Шкала оценивания
1.	Обучающийся имеет существенные пробелы в знаниях основного учебного материала по дисциплине; не способен аргументированно и последовательно его излагать, допускает грубые ошибки в ответах, неправильно отвечает на задаваемые комиссией вопросы или затрудняется с ответом; не подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой	ОПК-3, ПК-3	Неудовлетворительно
2	Обучающийся показывает знание основного материала в объеме, необходимом для предстоящей профессиональной деятельности; при ответе на вопросы билета и дополнительные вопросы не допускает грубых ошибок, но испытывает затруднения в последовательности их изложения; не в полной мере демонстрирует способность применять теоретические знания для анализа практических ситуаций, подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой на минимально допустимом уровне	ОПК-3, ПК-3	Удовлетворительно
3	Обучающийся показывает полное знание программного материала, основной и дополнительной литературы; дает полные ответы на теоретические вопросы билета и дополнительные вопросы, допуская некоторые неточности; правильно применяет теоретические положения к	ОПК-3, ПК-3	Хорошо

	оценке практических ситуаций; демонстрирует хороший уровень освоения материала и в целом подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой		
4	Обучающийся показывает всесторонние и глубокие знания программного материала, знание основной и дополнительной литературы; последовательно и четко отвечает на вопросы билета и дополнительные вопросы; уверенно ориентируется в проблемных ситуациях; демонстрирует способность применять теоретические знания для анализа практических ситуаций, делать правильные выводы, проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании программного материала; подтверждает полное освоение компетенций, предусмотренных программой	ОПК-3, ПК-3	Отлично

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

№	Показатели оценивания	Коды компетенций, проверяемых с помощью показателей	Шкала оценивания
1.	Обучающийся имеет существенные пробелы в знаниях основного учебного материала по дисциплине; не способен аргументированно и последовательно его излагать, допускает грубые ошибки в ответах, неправильно отвечает на задаваемые комиссией вопросы или затрудняется с ответом; не подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой	ОПК-3, ПК-3	Неудовлетворительно
2	Обучающийся показывает знание основного материала в объеме, необходимом для предстоящей профессиональной деятельности; при ответе на вопросы билета и дополнительные вопросы не допускает грубых ошибок, но испытывает затруднения в последовательности их изложения; не в полной мере демонстрирует способность применять теоретические знания для анализа практических ситуаций, подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой на минимально допустимом уровне	ОПК-3, ПК-3	Удовлетворительно
3	Обучающийся показывает полное знание программного материала, основной и дополнительной литературы; дает полные ответы на теоретические вопросы билета и дополнительные вопросы, допуская некоторые неточности; правильно применяет теоретические положения к оценке практических ситуаций; демонстрирует	ОПК-3, ПК-3	Хорошо

	хороший уровень освоения материала и в целом подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой		
4	Обучающийся показывает всесторонние и глубокие знания программного материала, знание основной и дополнительной литературы; последовательно и четко отвечает на вопросы билета и дополнительные вопросы; уверенно ориентируется в проблемных ситуациях; демонстрирует способность применять теоретические знания для анализа практических ситуаций, делать правильные выводы, проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании программного материала; подтверждает полное освоение компетенций, предусмотренных программой	ОПК-3, ПК-3	Отлично

**7.5. Типовые задания и иные материалы, необходимые для оценки освоения знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций**

	Компетенции	Оценочные средства	
	- ОПК-3 - способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы	1 этап формирования компетенции	Тесты по всем темам дисциплины  Тематика докладов Тематика рефератов Варианты контрольных работ Перечень дискуссионных тем
		2 этап формирования компетенции	Вопросы к зачету Экзаменационные вопросы
	- ПК-3 - способностью выполнять необходимые для составления экономических разделов планов расчеты, обосновывать их и представлять результаты работы в соответствии с принятыми в организации стандартами	1 этап формирования компетенции	Тесты по всем темам дисциплины  Тематика докладов Тематика рефератов Варианты контрольных работ Перечень дискуссионных тем
		2 этап формирования компетенции	Зачетные вопросы Экзаменационные вопросы

**7.5.1. Задания для промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация является обязательной по дисциплине «Математический анализ»

Промежуточная аттестация по дисциплине «Математический анализ» позволяет оценить степень восприятия учебного материала и проводится для оценки результатов изучения разделов/тем дисциплины.

*Текущая аттестация может проводиться в форме подготовки реферата, доклада, эссе, тестирования, выполнения иных видов работ.*

## **Организация текущего контроля**

### **Первый модуль «Матрицы и определители»:**

1. Работа на практических занятиях. Проводит преподаватель, ведущий практическое занятие.
2. Индивидуальная работа. Проводит преподаватель, ведущий семинарские занятия.
3. Домашняя работа по выполнению расчетных заданий. Проводит преподаватель, ведущий семинарские занятия.

### **Второй модуль «Системы линейных уравнений»:**

1. Работа на практических занятиях. Проводит преподаватель, ведущий практическое занятие.
2. Индивидуальная работа. Проводит преподаватель, ведущий семинарские занятия.
3. Домашняя работа по выполнению расчетных заданий. Проводит преподаватель, ведущий семинарские занятия.
4. Домашняя контрольная работа. Проводит преподаватель, ведущий семинарские занятия.
5. Защита проекта. Проводит лектор.

### **Третий модуль «Комплексные числа и многочлены»:**

1. Работа на практических занятиях. Проводит преподаватель, ведущий практическое занятие.
2. Индивидуальная работа. Проводит преподаватель, ведущий семинарские занятия.
3. Домашняя работа по выполнению расчетных заданий. Проводит преподаватель, ведущий семинарские занятия.

### **Четвертый модуль «Матричный анализ»:**

1. Работа на практических занятиях. Проводит преподаватель, ведущий практическое занятие.
2. Индивидуальная работа. Проводит преподаватель, ведущий семинарские занятия.
3. Домашняя работа по выполнению расчетных заданий. Проводит преподаватель, ведущий семинарские занятия.

### **Пятый модуль «Задачи оптимизации»:**

1. Работа на практических занятиях. Проводит преподаватель, ведущий практическое занятие.
2. Индивидуальная работа. Проводит преподаватель, ведущий семинарские занятия.
3. Домашняя работа по выполнению расчетных заданий. Проводит преподаватель, ведущий семинарские занятия.

### **Шестой модуль «Аналитическая геометрия»:**

1. Работа на практических занятиях. Проводит преподаватель, ведущий практическое занятие.
2. Индивидуальная работа. Проводит преподаватель, ведущий семинарские занятия.
3. Домашняя работа по выполнению расчетных заданий. Проводит преподаватель, ведущий семинарские занятия.

### **Промежуточная аттестация по дисциплине.**

Промежуточная аттестация (очная) в первом семестре проводится в форме экзамена.  
на.  
(заочная) в первом семестре в форме зачета, во втором семестре в форме экзамена.

## 7.5.2 Задания для итогового контроля по дисциплине

### ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ИТОГОВОГО КОНТРОЛЯ

1. Матрицы, их виды, умножение матрицы на число, сложение матриц, умножение матрицы на матрицу, транспонирование матрицы, свойства операций над матрицами.
2. Определитель квадратной матрицы, минор, алгебраическое дополнение, теорема Лапласа, свойства определителей. След квадратной матрицы.
3. Обратная матрица, ее свойства.
4. Ранг матрицы, инвариантность ранга матрицы относительно ее элементарных преобразований.
5. Элементарные преобразования матриц, их использование для приведения матрицы к ступенчатому виду.
6. Системы линейных уравнений: основные определения, виды, формы записи систем линейных алгебраических уравнений.
7. Система линейных уравнений с квадратной невырожденной матрицей, правило Крамера.
8. Исследование и решение системы линейных алгебраических уравнений методом Гаусса.
9. Исследование совместности системы линейных уравнений. Теорема Кронекера — Капелли. Понятие определенности системы линейных уравнений. Исследование определенности системы линейных уравнений. Основные и неосновные переменные. Определение базисных решений системы линейных уравнений.
10. Метод Жордана-Гаусса.
11. Линейные однородные уравнения. Понятие фундаментальной системы решений. Поиск общего решения системы линейных уравнений.
12. Комплексные числа и операции над ними. Формы комплексных чисел.
13. Сопряженная матрица и ее свойства.
14. Многочлены, деление многочленов, корни многочлена, теорема Безу, основная теорема алгебры.
15. Понятие многочлена от матрицы.
16. Линейное пространство, подпространство линейного пространства, линейная оболочка, сумма и пересечение подпространств, изоморфизм линейных пространств.
17. Линейная зависимость векторов и ее геометрический смысл.
18. Базис и размерность линейного пространства, координаты вектора.
19. Аффинная и прямоугольная декартова, цилиндрическая и сферическая системы координат.
20. Вектора и операции над ними.
21. Проекция геометрического вектора на плоскости и в пространстве.
22. Скалярное, векторное и смешанное произведения геометрических векторов.
23. Преобразование координат вектора при переходе к новому базису.
24. Скалярное произведение векторов, неравенство Коши - Буняковского.
25. Евклидово пространство, длина вектора, угол между двумя векторами.
26. Ортогональные векторы, ортогональный и ортонормированный базисы линейного пространства.
27. Линейный оператор и его матрица, свойства линейного оператора.
28. Операции над линейными операторами.
29. Собственные значения и собственные векторы линейного оператора.
30. Квадратичные формы, их матрицы.
31. Приведение квадратичной формы к каноническому виду методом Лагранжа. Закон инерции квадратичных форм.
32. Критерии положительной определенности квадратичной формы.

33. Задачи оптимизации. Линейные неравенства, область решений системы линейных неравенств.
34. Понятие линейного программирования. Целевая функция и ограничения задачи. Математическая модель задачи линейного программирования.
35. Симплекс-метод.
36. Двойственные задачи.
37. Задачи дискретное программирование, и методы их решения.
38. Динамическое программирование. Постановка задачи. Рекуррентные алгоритмы прямой и обратной прогонки.
39. Нелинейное программирование и его методы.
40. Понятие линии. Прямая, различные виды уравнений прямой на. Взаимное расположение прямых на плоскости.
41. Уравнения кривых второго порядка (окружности, эллипса, гиперболы и параболы), их геометрические свойства.
42. Линия и поверхность в пространстве
43. Плоскость в пространстве, виды ее уравнений. Взаимное расположение плоскостей в пространстве.
44. Прямая в пространстве, виды ее уравнений, взаимное расположение прямых в пространстве.
45. Цилиндрические поверхности, конус.
46. Сфера, эллипс, гипербола, парабола, их уравнения и свойства.
47. Каноническое уравнение поверхности второго порядка.

Вопросы, выносимые на экзамен, доводятся до сведения обучающихся за месяц до сдачи экзамена.

Контрольные требования и задания соответствуют требуемому уровню усвоения дисциплины и отражают ее основное содержание.

## **7.6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций**

### **7.6.1. Сводный перечень обобщенных критериев оценки разных форм контроля**

Оценка знаний, умений, навыков может быть выражена в параметрах:

- «очень высокая», «высокая», соответствующая академической оценке «отлично»;
- «достаточно высокая», «выше средней», соответствующая академической оценке «хорошо»;
- «средняя», «ниже средней», «низкая», соответствующая академической оценке «удовлетворительно»;
- «очень низкая», «примитивная», соответствующая академической оценке «неудовлетворительно».

Критерии оценивания:

- Полнота знаний теоретического материала;
- Полнота знаний практического контролируемого материала, демонстрация умений и навыков решения типовых задач, выполнения типовых заданий/упражнений;
- Умение извлекать и использовать основную (важную) информацию из заданных теоретических, научных, справочных, энциклопедических источников;
- Умение собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников;
- Умение собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать практический материал для иллюстраций теоретических положений;
- Умение самостоятельно решать проблему/задачу на основе изученных методов, приемов, технологий;

- Умение ясно, четко, логично и грамотно излагать собственные размышления, делать умозаключения и выводы;
  - Умение соблюдать заданную форму изложения (доклад, эссе, другое);
  - Умение пользоваться ресурсами глобальной сети (интернет);
  - Умение пользоваться нормативными документами;
  - Умение создавать и применять документы, связанные с профессиональной деятельностью;
  - Умение определять, формулировать проблему и находить пути ее решения;
  - Умение анализировать современное состояние отрасли, науки и техники;
  - Умение самостоятельно принимать решения на основе проведенных исследований;
- Умение и готовность к использованию основных (изученных) прикладных программных средств;
- Умение создавать содержательную презентацию выполненной работы;
  - Другое.

Критерии оценки компетенций:

- Способность к публичной коммуникации (демонстрация навыков публичного выступления и ведения дискуссии на профессиональные темы, владение нормами литературного языка, профессиональной терминологией, этикетной лексикой);
- Способность эффективно работать самостоятельно;
- Способность эффективно работать в команде;
- Готовность к сотрудничеству, толерантность;
- Способность организовать эффективную работу команды;
- Способность к принятию управленческих решений;
- Способность к профессиональной и социальной адаптации;
- Способность понимать и анализировать социальные, экономические и экологические последствия своей профессиональной деятельности;
- Владение навыками здорового образа жизни;
- Готовность к постоянному развитию;
- Способность использовать широкие теоретические и практические знания в рамках специализированной части какой-либо области;
- Способность демонстрировать освоение методов и инструментов в сложной и специализированной области;
- Способность интегрировать знания из новых или междисциплинарных областей для исследовательского диагностирования проблем;
- Способность демонстрировать критический анализ, оценку и синтез новых сложных идей;
- Способность оценивать свою деятельность и деятельность других;
- Способность последовательно оценивать собственное обучение и определять потребности в обучении для его продолжения;
- Другое.

#### **7.6.2. Средства оценивания для промежуточной и текущей аттестации**

**Устный опрос** выполняет и обучающую функцию: выявляются детали, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к зачёту или экзамену. Устный вопрос обладает также мотивирующей функцией: правильно организованные собеседование, коллоквиум, зачёт и экзамен могут стимулировать учебную и научную деятельность студента.

Критерии оценки при работе студента на коллоквиуме такие же как при устном ответе.

**Контрольная работа** - средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу. Контрольная работа - пись-

менное задание, выполняемое в течение заданного времени (в условиях аудиторной работы - от 30 минут до 2 часов, от одного дня до нескольких недель в случае внеаудиторного задания). Как правило, контрольная работа предполагает наличие определенных ответов.

Критерии оценки выполнения контрольной работы:

- соответствие предполагаемым ответам;
- правильное использование алгоритма выполнения действий (методики, технологии и т.д.);
- логика рассуждений;
- неординарность подхода к решению.

Если задания для контрольной работы берутся из учебника, пособия или другого источника, то его следует указать в ФОС.

#### Параметры оценочного средства (пример)

Источник (...)	Полное библиографическое описание
Предел длительности контроля	20 мин
Предлагаемое количество задач из одного контролируемого раздела	1-3
Последовательность выборки задач из каждого раздела	случайная
Критерии оценки: - продемонстрирована способность анализировать и обобщать информацию; - продемонстрирована способность синтезировать новую информацию; - сделаны обоснованные выводы на основе интерпретации информации, разъяснения; - установлены причинно-следственные связи, выявлены закономерности;	Максимальное количество баллов - 5
«5» (отлично), если	Задание выполнено полностью
«4» (хорошо), если	Задание выполнено с незначительными погрешностями
«3» (удовлетворительно), если	Обнаруживает знание и понимание большей части задания
«2» (неудовлетворительно), если	Обнаруживает недостаточный уровень знания, непонимание большей части задания

**Конспект** позволяет формировать и оценивать умения студентов по переработке информации.

#### Параметры оценочного средства (пример)

Тема «Индивидуально-психологические качества личности»	Источник конспектирования, полное библиографическое описание
Предел длительности контроля	45 мин.



Критерии оценки: - оптимальный объем текста (не более одной трети оригинала); - логическое построение и связность текста; - полнота/ глубина изложения материала (наличие ключевых положений, мыслей); - визуализация информации как результат ее обработки (таблицы, схемы, рисунки); - оформление (аккуратность, соблюдение структуры оригинала).	макс 5 баллов
«5» (отлично), если	Задание выполнено полностью
«4» (хорошо), если	Задание выполнено с незначительными погрешностями
«3» (удовлетворительно), если	Обнаруживает знание и понимание большей части задания
«2» (неудовлетворительно), если	Обнаруживает недостаточный уровень знания, непонимание большей части задания

#### Оценивание результатов обучения на экзамене

**Экзамен** - процедура, проводимая по установленным правилам для оценки чьих-либо знаний, умений, компетенций по какому-либо учебному предмету, модулю и т.д. Процедура проведения экзамена может быть организована по-разному.

Традиционный экзамен предполагает выдачу списка вопросов, выносимых на экзамен, заранее (в самом начале обучения или в конце обучения перед сессией). Экзамен включает, как правило, две части: теоретическую (вопросы) и практическую (задачи, практические задания, кейсы и т.д.). Для подготовки к ответу на вопросы и задания билета, который студент вытаскивает случайным образом, отводится время в пределах 30 минут. После ответа на теоретические вопросы билета, как правило, ему преподаватель задает дополнительные вопросы. Компетентностный подход ориентирует на то, чтобы экзамен обязательно включал деятельностный компонент в виде задачи/ситуации/кейса для решения.

Распределение вопросов и заданий по билетам приводится в ФОС и находится в закрытом для студентов доступе.

В традиционной системе оценивания именно экзамен является наиболее значимым оценочным средством и решающим в итоговой отметке учебных достижений студента.

Кроме того, экзамен может проходить и в иной форме, не основанной на вопросе-ответе: в форме деловой игры, защиты портфолио, проекта, а также в формах, описанных ниже.

Основные критерии устной части экзамена могут быть, при использовании различных форм проведения экзамена критерии могут быть пересмотрены, дополнены, конкретизированы с учетом специфики учебного материала и формируемых компетенций.

#### Таблица - Основные критерии оценки экзамена

##### Критерии и Шкала оценивания

	«отлично»	«хорошо»	«удовлетворительно»
Владение специальной терминологией	Свободно владеет терминологией из различных разделов курса,	Владеет терминологией, делая ошибки; при неверном употреблении сам может их исправить	Редко использует при ответе термины, подменяет одни понятия другими, не всегда понимая различия

Глубина и полнота знания теоретических основ курса	Демонстрирует прекрасное знание предмета, соединяя при ответе знания из разных разделов, добавляя комментарии, пояснения, обоснования	Хорошо владеет всем содержанием, видит взаимосвязи, может провести анализ и т.д., но не всегда делает это самостоятельно без помощи экзаменатора	Отвечает только на конкретный вопрос, соединяет знания из разных разделов курса только при наводящих вопросах экзаменатора
Умение проиллюстрировать теоретический материал примерами	Отвечая на вопрос, может быстро и безошибочно проиллюстрировать ответ собственными примерами	Может подобрать соответствующие примеры, чаще из имеющихся в учебных материалах	С трудом может соответнести теорию и практические примеры из учебных материалов; примеры не всегда
Дискурсивные умения (если включены в результаты обучения)	Демонстрирует различные формы мыслительной деятельности: анализ, синтез, сравнение, обобщение и т.д. Владеет аргументацией, грамотной, лаконичной, доступной и понятной	Присутствуют некоторые формы мыслительной деятельности: анализ, синтез, сравнение, обобщение и т.д. Хорошая аргументация, четкость, лаконичность ответов.	С трудом применяются некоторые формы мыслительной деятельности: анализ, синтез, сравнение, обобщение и т.д. Слабая аргументация, нарушенная логика

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

### Основная литература

1. Гулиян Б.Ш. Математика. Базовый курс [Электронный ресурс]: учебник/ Гулиян Б.Ш., Хамидуллин Р.Я.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский финансово-промышленный университет «Синергия», 2013.— 712 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17023>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

2. Сибиряков Е.Б. Краткий курс линейной алгебры [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Сибиряков Е.Б.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2015.— 39 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45475>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

3. Ивлева А.М. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ивлева А.М., Прилуцкая П.И., Черных И.Д.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014.— 180 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45380>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

### Дополнительная литература

1. Вентцель Е.С. Исследование операций. Задачи, принципы, методология – М.: Дрофа, 2006.
2. Гельфанд И.М. Лекции по линейной алгебре. - М.: Книжный дом "Университет", 2006.
3. Гусак А.А. Аналитическая геометрия и линейная алгебра. Справ.пособие к решению задач – М.: Тетра-Системс, 2006.
4. Киркинский А.С. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Учебное пособие – М.: Академический проект, 2006.
5. Кострикин А.И. Линейная алгебра и геометрия – СПб.: Лань, 2005.
6. Кузнецов Б. Т. Математические методы и модели исследования операций. – М.: Юнити-Дана, 2005.
7. Малугин В.А. Математика для экономистов. Линейная алгебра. Курс лекций - М.: ЭКСМО, 2006.

8. Смирнов Ю.М. Сборник задач по аналитической геометрии и линейной алгебре. – М.: Логос, 2005.
9. Цубербиллер О.Н. Задачи и упражнения по аналитической геометрии – СПб.: Лань, 2005.
10. Шикин Е.В., Шикина Г.Е. Исследование операций. – М.: Проспект, 2006.

## **9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Справочно-информационная система «Гарант», [www.garant.ru](http://www.garant.ru) – Система «Гарант»
2. Базы данных справочно-информационных систем «Консультант плюс», [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru) - Общероссийская сеть распространения правовой информации (Консультант-Плюс).
3. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» - <http://www.iprbookshop.ru/>
4. Научно-электронная библиотека «Elibrary» - <http://www.elibrary.ru/>

### 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

#### Использование современных образовательных технологий

В соответствии с требованиями ФГОС ВПО реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. В рамках учебных курсов предусмотрены встречи с представителями российских и зарубежных компаний, образовательных учреждений, научных, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин, и в целом в учебном процессе НЧОУ ВО АЛСИ они составляют не менее определенного 20 процентов от всего объема аудиторных занятий.

Использование в учебном процессе активных и интерактивных форм занятий направлено на повышение качества подготовки путем развития у обучающихся творческих способностей и самостоятельности (методы проблемного обучения, исследовательские методы, тренинговые формы и др.).

В процессе преподавания дисциплины применяются инновационные формы учебных занятий, развивающих у обучающихся навыки командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерские качества (включая, при необходимости, проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей)

#### Инновационные формы учебных занятий с использованием активных и интерактивных технологий обучения

№	Наименование раздела (перечислить те разделы, в которых используются активные и/или интерактивные образовательные технологии)	Формы занятий с использованием активных и интерактивных образовательных технологий	Трудоем- кость (час.) Оч- ная/Заочная форма обучения
1	*Евклидово пространство.	- интерактивная лек- ция (лекция-беседа, лекция- дискуссия, лекция с разбо- ром конкретных ситуаций,	14/6
2	*Линейные операторы.		
3	*Квадратичная форма		

		использование проблемных вопросов, демонстрация слайдов презентации или учебных фильмов, лекция визуализация);	
Итого 14/6часов			

### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Выбор методов и образовательных технологий для решения задач и достижения целей дисциплины обусловлен потребностью обеспечивать требуемое качество обучения и сформировать у студентов комплекс общекультурных компетенций, необходимых для осуществления межличностного взаимодействия и сотрудничества в условиях межкультурной коммуникации.

При организации самостоятельной работы занятий используются следующие образовательные технологии: подготовка проектов с использованием компьютерных технологий.

### **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Б1.Б.9 Линейная алгебра	32а, Кабинет математики Кабинет математики с методикой преподавания	комплекты тематических плакатов, учебно-методические стенды, ноутбук
-------------------------	--	--

### **13. Особенности организации образовательного процесса по образовательной программе для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется на основе образовательных программ, адаптированных при необходимости для обучения указанных обучающихся.

Обучение по образовательным программам инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья предусмотрено НЧОУ ВО АЛСИ с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

В НЧОУ ВО АЛСИ созданы специальные условия для получения высшего образования по образовательным программам обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Под специальными условиями для получения высшего образования по образовательным программам обучающимися с ограниченными возможностями здоровья понимаются условия обучения таких обучающихся, включающие в себя использование специальных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания организаций и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья организацией при необходимости обеспечивается:

1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:  
наличие альтернативной версии официального сайта организации в сети "Интернет" для слабовидящих;

размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме (с учетом их особых потребностей) справочной информации о расписании учебных занятий (информация должна быть выполнена крупным рельефно-контрастным шрифтом (на белом или желтом фоне) и продублирована шрифтом Брайля);

присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

обеспечение выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-поводыря, к зданию организации;

2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

дублирование звуковой справочной информации о расписании учебных занятий визуальной (установка мониторов с возможностью трансляции субтитров (мониторы, их размеры и количество необходимо определять с учетом размеров помещения);

обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, локальное понижение стоек-барьеров; наличие специальных кресел и других приспособлений).

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

При получении высшего образования по образовательным программам обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Негосударственное частное образовательное учреждение высшего образования «Армавирский лингвистический социальный институт», реализующее основную образовательную программу подготовки, располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом вуза, и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Обеспечение учебного процесса компьютерами предусматривает наличие не менее одного компьютера на 25 обучающихся.

При использовании печатных изданий вуз обеспечивает каждого обучающегося во время самостоятельной подготовки рабочим местом в читальном зале библиотеки в соответствии с объемом изучаемых учебных дисциплин. (23а, Библиотека; 26а, Читальный зал)

При использовании электронных изданий вуз обеспечивает каждого обучающегося во время самостоятельной подготовки рабочим местом в компьютерных классах (лабораториях), читальном зале библиотеки с выходом в Интернет в соответствии с объемом изучаемых учебных дисциплин.

Обеспеченность компьютерным временем с доступом в Интернет составляет не менее 200 часов в год на одного обучающегося.

#### **14. Перечень лицензионного программного обеспечения**

Перечень лицензионного программного обеспечения, используемый в реализации ОПОП:

1. Windows 8.1
2. Linuxmint-17.1-cinnamon-32bit
3. Гарант АЭРО
4. Libreoffice