

Министерство образования Азербайджанской Республики  
Общество с ограниченной ответственностью  
«Азербайджанский Государственный Экономический Университет»  
Дербентский филиал Общества с ограниченной ответственностью  
«Азербайджанский Государственный Экономический Университет»



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
по дисциплине

**ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА**

для бакалавров по направлению 38.03.01 «Экономика»  
профиль подготовки – *Общий профиль*  
Форма обучения: *очная; заочная*

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>3</b>
<b>2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>4</b>
<b>3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП БАКАЛАВРИАТА.....</b>	<b>4</b>
<b>4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ.....</b>	<b>5</b>
<b>5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>6</b>
5.1. Структура дисциплины .....	6
5.2. Содержание тем лекционных занятий.....	7
5.3. Содержание тем практических (семинарских) занятий.....	9
<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ПО МОДУЛЮ) .....</b>	<b>13</b>
<b>7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....</b>	<b>15</b>
7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины.....	15
7.2. Показатели и критерии оценивания компетенций .....	16
7.3. Примерные ( типовые) контрольные задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации.....	17
7.3.1. Примерные ( типовые) контрольные задания .....	17
7.3.2. Перечень экзаменационных вопросов по дисциплине «Линейная алгебра» .....	52
7.4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	54
<b>8. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) .....</b>	<b>55</b>
<b>9. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) .....</b>	<b>55</b>
<b>10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) .....</b>	<b>56</b>
<b>11. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....</b>	<b>60</b>
<b>12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>60</b>
<b>13. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....</b>	<b>60</b>

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель изучения дисциплины: Дисциплина «Линейная алгебра» для студентов специальности 38.03.01 «Экономика (бакалавр)» является комплексным курсом и предполагает изучение разделов математики, традиционно относящихся к следующим математическим дисциплинам:

- ▶ высшая алгебра - комплексные числа, многочлены, матрицы и определители, системы;
- ▶ линейная алгебра - линейные пространства, преобразования линейных пространств;
- ▶ аналитическая геометрия - векторная алгебра, прямая и плоскость в  $R^3$ , кривые второго порядка, квадратичные формы.

Основная цель преподавания дисциплины - подготовка специалистов, владеющих основными методами линейной алгебры (высшей алгебры, линейной алгебры и аналитической геометрии), необходимыми при анализе и моделировании экономических процессов и явлений, при поиске оптимальных решений экономических задач и выборе наилучших способов реализации этих решений, при обработке и анализе результатов численных и научных экспериментов; создание базы для изучения дисциплин, использующих математические модели и методы в экономике.

### Задачи:

1. Теоретический компонент - формирование теоретических знаний по линейной алгебре (высшей алгебре, линейной алгебре и аналитической геометрии) (основные понятия, определения, теоремы и факты) необходимых:

- ▶ для изучения последующих математических и специальных дисциплин;
- ▶ решения экономических и прикладных задач;
- ▶ математического моделирования и исследования экономических процессов и явлений;

2. Познавательный компонент:

- ▶ ознакомление с историей возникновения и развития основных понятий и результатов дисциплины линейная алгебра (высшей алгебры, линейной алгебры и аналитической геометрии), её роли и месте в системе наук;
- ▶ формирование представлений об основных инструментах линейной алгебры (высшей алгебры, линейной алгебры и аналитической геометрии) и их возможностях при осуществлении экономико-математического моделирования и исследовании экономических процессов и явлений;
- ▶ формирование математической культуры студентов, развитие логического и алгоритмического мышления и необходимой интуиции в вопросах приложения математики;

3. Практический компонент - выработка практических навыков и умений по линейной алгебре (высшей алгебре, линейной алгебре и аналитической геометрии), необходимых:

- ▶ для изучения последующих математических и специальных дисциплин;
- ▶ решения экономических и прикладных задач;

- ▶ математического моделирования и исследования экономических процессов и явлений.

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

В совокупности с другими дисциплинами математического и естественнонаучного цикла ООП ВПО дисциплина «Линейная алгебра» направлена на формирование следующих **профессиональных компетенций бакалавра экономики**:

- ▶ способен на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы рассчитать экономические и социально-экономические показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов (ПК-2);
- ▶ способен выполнять необходимые для составления экономических разделов планов расчеты, обосновывать их и представлять результаты работы в соответствии с принятыми в организации стандартами (ПК-3).

В результате изучения дисциплины студент должен:

### **знать:**

- ▶ основные понятия и категории линейной алгебры, используемые при расчете экономических и социально-экономических показателей (ПК-2);
- ▶ основные инструменты линейной алгебры, используемые при расчете экономических показателей (ПК-3);

### **уметь:**

- ▶ осуществлять выбор инструментальных средств для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей (ПК-2);
- ▶ анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы (ПК-3);

### **владеть:**

- ▶ навыками применения линейной алгебры и аналитической геометрии для решения экономических задач (ПК-2);
- ▶ навыками применения линейной алгебры и аналитической геометрии для решения экономических задач (ПК-3).

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП БАКАЛАВРИАТА

Дисциплина «Линейная алгебра» является дисциплиной математического и естественнонаучного цикла Б.2.Б.2 дисциплин основной образовательной программы высшего профессионального образования (ООП ВПО) подготовки бакалавров по направлению 38.03.01. Экономика профиль «Финансы и кредит» (квалификация - бакалавр).

Роль и значение данной дисциплины состоит в формировании профессиональных способностей и личностных качеств бакалавра.

Для изучения учебной дисциплины «Линейная алгебра» необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

- математика;
- математический анализ;

Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые учебной дисциплиной «Линейная алгебра»:

- Теория вероятностей и математическая статистика;
- Методы оптимальных решений;
- Основы финансовых вычислений;
- Эконометрика.

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 144 часа, 4 зачетных единиц.

*очная форма обучения*

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры		
		1	2	3
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>144</b>		<b>144</b>	
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем, всего	180		180	
<i>Аудиторная работа, всего:</i>	72		72	
<i>из них в интерактивной форме</i>	16		16	
<i>Лекции</i>	24		24	
<i>Практические занятия</i>	40		40	
<i>Внеаудиторная работа, всего</i>				
<i>в том числе:</i>				
<i>- индивидуальная работа обучающихся с преподавателем;</i>	8		8	
<i>- промежуточная аттестация – экзамен</i>	36		36	
2. Самостоятельная работа обучающихся, всего	36		36	

*заочная форма обучения*

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр		
		1	2	3
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>144</b>			<b>144</b>
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем, всего	25			25
<i>Аудиторная работа, всего</i>	14			14
<i>из них в интерактивной форме</i>	4			4
<i>Лекции</i>	4			4
<i>Практические занятия</i>	10			10
<i>Внеаудиторная работа, всего</i>	9			9
<i>в том числе</i>				
<i>- индивидуальная работа обучающихся с преподавателем;</i>	-			-
<i>- промежуточная аттестация – экзамен</i>	9			9
2. Самостоятельная работа обучающихся, всего	121			121

## 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Структура дисциплины

для очной формы обучения

Наименование разделов (модулей) и тем	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости. Форма промежуточной аттестации
	ЛК	ПР	СРС	КСР	
<b>Раздел 1. Линейная алгебра</b>	<b>16</b>	<b>26</b>	<b>24</b>		Устный опрос, Защита рефератов, контрольная работа
Тема 1. Линейные пространства и зависимость	2	4	4		
Тема 2. Понятие о квадратичных формах	1	2	2		
Тема 3. Матрицы и определители	2	4	2		
Тема 4. Ранг матрицы. Обратная матрица	1	2	2		
Тема 5. Системы линейных уравнений	2	4	4		Устный опрос, тестирование, защита рефератов, контрольная работа
Тема 6. Однородные системы линейных уравнений.	2	2	2		
Тема 7. Комплексные числа и многочлены.	2	4	4		
Тема 8. Арифметические операции над комплексными числами.	2	2	2		
Тема 9. Линейные преобразования.	2	2	2		
<b>Раздел 2. Элементы аналитической геометрии</b>	<b>8</b>	<b>14</b>	<b>12</b>		
Тема 10. Элементы аналитической геометрии на прямой.	1	2	2		Устный опрос, тестирование, защита рефератов, контрольная работа
Тема 11. Элементы аналитической геометрии на плоскости.	2	2	2		
Тема 12. Элементы аналитической геометрии в трёхмерном пространстве.	2	4	4		
Тема 13. Линейное программирование. Векторное пространство.	2	4	2		Устный опрос, тестирование, защита рефератов, контрольная работа
Тема 14. Задача линейного программирования.	1	2	2		
<b>Итоговый контроль+КСР</b>				<b>36+8</b>	<b>экзамен</b>
<b>Итого за семестр</b>	<b>24</b>	<b>40</b>	<b>36</b>	<b>44</b>	
<b>Итого за весь курс</b>	<b>24</b>	<b>40</b>	<b>36</b>	<b>44</b>	

## для заочной формы обучения

Наименование разделов (модулей)	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости Форма промежуточной аттестации
	ЛК	ПК	СРС	
<b>Раздел 1. Линейная алгебра</b>	2	6	60	Устный опрос, рефератов, контрольная работа
Тема 1. Линейные пространства и системы линейных уравнений	1	4	30	Устный опрос, тестирование, защита рефератов, контрольная работа
Тема 2. Комплексные числа и многочлены.	1	2	30	
<b>Раздел 2. Элементы аналитической геометрии</b>	2	4	61	Устный опрос, тестирование, защита рефератов, контрольная работа
Тема 3. Элементы аналитической геометрии на прямой, на плоскости и в трёхмерном пространстве.	1	2	30	Устный опрос, тестирование, защита рефератов, контрольная работа
Тема 4. Линейное программирование. Векторное пространство.	1	2	31	Устный опрос, тестирование, защита рефератов, контрольная работа
<b>Всего за семестр</b>	4	10	121	
<b>Итоговый контроль</b>				<b>Экзамен</b>
<b>Итого за весь курс</b>	4	10	121	

**5.2. Содержание тем лекционных занятий.****Раздел 1. Линейная алгебра****Тема 1. Линейные пространства и зависимость.**

1. Подпространства линейного пространства.
2. Скалярное произведение векторов в  $R_n$ .
3. Длина вектора, угол между векторами, ортогональный и ортонормированный базисы в  $R_n$ .
4. Координаты вектора в ортогональном базисе.

**Тема 2. Понятие о квадратичных формах.**

1. Нахождение фундаментальной системы решений однородной системы линейных уравнений.

2. Связь между общими решениями однородной и неоднородной систем.
3. Нахождение решения системы линейных алгебраических уравнений по формулам Крамера.
4. Пространство решений однородной системы, связь его размерности с рангом матрицы.

### **Тема 3. Матрицы и определители.**

1. Решение матричных уравнений вида  $AX = B$ .
2. Определители и их свойства.
3. Непосредственное вычисление определителей второго и третьего порядка.
4. Вычисление определителя с помощью разложения его по строкам и столбцам.

### **Тема 4. Ранг матрицы. Обратная матрица.**

1. Ранг матрицы.
2. Умножение матриц.
3. невырожденные квадратные матрицы.
4. Нахождение обратной матрицы с помощью элементарных преобразований.

### **Тема 5. Системы линейных уравнений.**

1. Метод Гаусса.
2. Решения систем линейных алгебраических уравнений

### **Тема 6. Однородные системы линейных уравнений.**

1. Системы из трёх уравнений.
2. Решения систем однородных уравнений.

### **Тема 7. Комплексные числа и многочлены.**

1. Комплексные числа и операции над ними.
2. Геометрическая интерпретация комплексных чисел.
3. Модуль и аргумент комплексного числа.
4. Тригонометрическая форма записи. Формула Муавра.

### **Тема 8. Арифметические операции над комплексными числами.**

### **Тема 9. Линейные преобразования.**

1. Нахождение фундаментальной системы решений однородной системы линейных уравнений.
2. Связь между общими решениями однородной и неоднородной систем.
3. Нахождение решения системы линейных алгебраических уравнений по формулам Крамера.



4. Пространство решений однородной системы, связь его размерности с рангом матрицы

## **Раздел 2. Элементы аналитической геометрии**

### **Тема 10. Элементы аналитической геометрии на прямой.**

1. Кривые второго порядка на плоскости. Эллипс, гипербола, парабола.
2. Классификация кривых второго порядка.
3. Выпуклые множества. Системы линейных неравенств и их геометрический смысл.
4. Нахождение угловых точек выпуклых многогранных областей

### **Тема 11. Элементы аналитической геометрии на плоскости.**

### **Тема 12. Элементы аналитической геометрии в трёхмерном пространстве.**

### **Тема 13. Линейное программирование. Векторное пространство.**

1. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования в случае двух переменных.
2. Графический метод решения.
3. Симплекс-метод решения задач линейного программирования.

### **Тема 14. Задача линейного программирования.**

## **5.3. Содержание тем практических (семинарских) занятий**

### **Тема 1. Линейные пространства и зависимость.**

Целью данного занятия является изучение линейных пространств и зависимостей. Скалярное произведение векторов в  $R_n$ . В результате изучения данной темы студенты должны уметь вычислять длину вектора, угол между векторами, ортогональный и ортонормированный базисы в  $R_n$ , а также координаты вектора в ортогональном базисе.

#### **Вопросы для обсуждения:**

1. Подпространства линейного пространства.
2. Скалярное произведение векторов в  $R_n$ .
3. Длина вектора, угол между векторами, ортогональный и ортонормированный базисы в  $R_n$ .
4. Координаты вектора в ортогональном базисе.

#### **Контрольные вопросы:**

- 1) В чем заключаются особенности линейного пространства?
- 2) Приведите различные подходы к определению понятия линейного пространства.

- 3) Дайте сравнительную характеристику скалярного произведения векторов различных векторов в  $R_n$ .
- 4) Способы нахождения координат векторов в ортогональном базисе.

### **Тестирование студентов на выявление знаний.**

#### **Тема 2. Понятие о квадратичных формах.**

Целью данного занятия является изучение квадратичных форм, системы решений однородной системы линейных уравнений и установление связи между общими решениями однородной и неоднородной систем. В результате изучения данной темы студенты должны изучить системы решений однородной системы линейных уравнений. Решения системы линейных алгебраических уравнений по формулам Крамера.

#### **Вопросы для обсуждения:**

1. Нахождение фундаментальной системы решений однородной системы линейных уравнений.
2. Связь между общими решениями однородной и неоднородной систем.
3. Нахождение решения системы линейных алгебраических уравнений по формулам Крамера.
4. Пространство решений однородной системы, связь его размерности с рангом матрицы.

#### **Контрольные вопросы:**

- 1) Приведите способы решения системы решений однородной системы линейных уравнений.
- 1) Примеры решения системы линейных алгебраических уравнений по формулам Крамера..

**Тестирование студентов на определение знаний в области институциональных основ рыночной экономики.**

#### **Тема 3: Матрицы и определители.**

Целью данного занятия является изучение матриц и определителей, а также их свойств. Студенты должны уметь вычислять определители второго и третьего порядка и разложить его по строкам и столбцам.

#### **Вопросы для обсуждения:**

1. Решение матричных уравнений вида  $AX = B$ .
2. Определители и их свойства.
3. Непосредственное вычисление определителей второго и третьего порядка.
4. Вычисление определителя с помощью разложения его по строкам и столбцам.

#### **Контрольные вопросы:**

- 1) Дайте определение матрицы?
- 2) Приведите свойства определителей?

3) Приведите примеры определителей второго и третьего порядка?

4) Вычислите определители второго и третьего порядка?

**Тестирование.**

**Решение задач.**

#### **Тема 4. Ранг матрицы. Обратная матрица.**

Цель занятия - овладение методами вычисления ранга матрицы и умножения матриц.

##### **Вопросы для обсуждения:**

1. Ранг матрицы.
2. Умножение матриц.
3. Невырожденные квадратные матрицы.
4. Нахождение обратной матрицы с помощью элементарных преобразований.

##### **Контрольные вопросы:**

- 1) Определение ранга матрицы. Приведите примеры.
- 2) Какие матрицы называются невырожденными?
- 3) Чем отличаются обратная матрица от обычной?

**Тестирование по теме.**

**Решение задач на вычисление двойного интеграла.**

#### **Тема 5. Системы линейных уравнений.**

Целью занятия является изучение системы линейных уравнений. Применение метода Гаусса. Студенты должны уметь решать системы линейных алгебраических уравнений.

##### **Вопросы для обсуждения:**

1. Метод Гаусса.
2. Решения систем линейных алгебраических уравнений

##### **Контрольные вопросы:**

- 1) Какими способами можно решить систему линейных уравнений?
- 2) В чем смысл метода Гаусса?

**Решение задач.**

#### **Тема 6. Однородные системы линейных уравнений.**

Целью занятия является изучение студентами систем линейных однородных уравнений и усвоение навыков решения систем однородных уравнений.

##### **Вопросы для обсуждения:**

1. Системы из трёх уравнений.
2. Решения систем однородных уравнений.

##### **Контрольные вопросы:**

- 1) Что представляют собой система из трёх уравнений?
- 2) Способы решения систем однородных уравнений?

**Тестирование.**

### **Тема 7. Комплексные числа и многочлены.**

Целью занятия является овладение изучение комплексных чисел и операций над ними. Студенты должны уметь записать в тригонометрической форме комплексные числа. Находить модуль и аргумент комплексного числа.

#### **Вопросы для обсуждения:**

1. Комплексные числа и операции над ними.
2. Геометрическая интерпретация комплексных чисел.
3. Модуль и аргумент комплексного числа.
4. Тригонометрическая форма записи. Формула Муавра.

#### **Контрольные вопросы:**

- 1) Дать определение комплексного числа.
- 2) Привести примеры комплексных чисел.
- 3) Найти модуль и аргумент комплексного числа.

**Решение задач.**

**Тестирование.**

### **Тема 8. Линейные преобразования.**

Целью данного практического занятия является изучение студентами особенностей линейных преобразований. Уметь устанавливать связь между общими решениями однородной и неоднородной систем.

#### **Вопросы для обсуждения:**

Нахождение фундаментальной системы решений однородной системы линейных уравнений.

Связь между общими решениями однородной и неоднородной систем.

Нахождение решения системы линейных алгебраических уравнений по формулам Крамера.

Пространство решений однородной системы, связь его размерности с рангом матрицы

#### **Контрольные вопросы:**

- 1) Дать определение линейных преобразований?
- 2) Особенности решения системы линейных алгебраических уравнений по формулам Крамера?

**Решение задач.**

**Тестирование.**

## **Раздел 2. Элементы аналитической геометрии**

### **Тема 10. Элементы аналитической геометрии на прямой.**

Целью данного занятия изучение элементов аналитической геометрии на прямой и плоскости, изучение кривых второго порядка. Студенты должны самостоятельно решать системы линейных неравенств и находить угловые точки выпуклых многогранных областей.

#### **Вопросы для обсуждения:**

1. Кривые второго порядка на плоскости. Эллипс, гипербола, парабола.

2. Классификация кривых второго порядка.
3. Выпуклые множества. Системы линейных неравенств и их геометрический смысл.
4. Нахождение угловых точек выпуклых многогранных областей

**Контрольные вопросы:**

- 1) Определение кривых второго порядка на плоскости?
- 2) Способы решения системы линейных неравенств?
- 3) Привести примеры угловых точек выпуклых многогранных областей.

**Тестирование.**

**Решение задач.**

**Тема 10. Линейное программирование. Векторное пространство.**

Целью данного занятия является изучение линейного программирования. Студенты должны уметь решать Симплекс-методом задачи линейного программирования.

**Вопросы для обсуждения:**

1. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования в случае двух переменных.
2. Графический метод решения.
3. Симплекс-метод решения задач линейного программирования.

**Контрольные вопросы:**

- 1) Определение понятия линейного программирования?
- 2) Каковы особенности геометрической интерпретации задачи линейного программирования в случае двух переменных?
- 3) Привести пример решения задачи Симплекс-методом.

**Тестирование.**

**Реферат по теме занятия.**

**6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ  
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
(ПО МОДУЛЮ)**

Обязательными при изучении дисциплины «Линейная алгебра» являются следующие виды самостоятельной работы:

- разбор теоретического материала по пособиям и конспектам лекций;
- самостоятельное изучение указанных теоретических вопросов;
- решение задач по темам практических занятий;
- выполнение четырех домашних контрольных работ.

1. Самостоятельная работа во время основных аудиторных занятий:

- во время лекций предполагается предоставление студентам возможности формулировать и излагать вопросы преподавателю, а также комментировать и дополнять предлагаемый преподавателем материал;

- во время семинара студент может задавать направление обсуждаемым проблемам, предложить собственный вариант проведения семинара, активно участвовать в дискуссии, выступить с самостоятельно подготовленным материалом, подготовить реферат;
- на практическом занятии самостоятельная работа заключается в решении задач, предложенных в качестве дополнительного задания, выполнении тестовых заданий, упражнений, контрольных работ.

## 2. Самостоятельная работа во внеаудиторное время:

- написание рефератов, представляющих собой самостоятельное изучение и краткое изложение содержания учебной и дополнительной литературы по определенной преподавателем или выбранной студентом теме;
- подготовка дополнительных вопросов к семинару, не вошедших в лекционный материал;
- выполнение домашних контрольных работ, включающих тестовые задания, упражнения, задачи и пр.;
- выполнение заданий творческого характера (например, написание эссе по какой-либо проблеме, анализ практической ситуации, и пр.).

№ раздела (темы) дисциплины	Форма самостоятельной работы	Трудоёмкость в часах
1	Работа с учебной литературой, решение задач Выполнение домашних заданий	8
2	Работа с учебной литературой, решение задач	6
	Выполнение домашних заданий Выполнение заданий домашней контрольной работы №1	6
3	Работа с учебной литературой, решение задач Выполнение домашних заданий Выполнение заданий домашней контрольной работы №1 Подготовка к аудиторной контрольной работе №1	8 8 6
4	Работа с учебной литературой, решение задач Выполнение домашних заданий Выполнение заданий домашней контрольной работы №2	6
5	Работа с учебной литературой, решение задач Выполнение домашних заданий Подготовка к аудиторной контрольной работе №2	8
6	Работа с учебной литературой, решение задач Выполнение домашних заданий Выполнение заданий домашней контрольной работы №3 Подготовка к аудиторной контрольной работе №3	8 8 8 8
7	Работа с учебной литературой, решение задач	6

	Выполнение домашних заданий Выполнение заданий домашней контрольной работы №4	
8	Работа с учебной литературой, решение задач	8
	Выполнение домашних заданий	4
	Выполнение заданий контрольной работы №4	8
	Подготовка к аудиторной контрольной работе №4	8
	<b>ИТОГО</b>	<b>122</b>

### Примерная тематика рефератов по дисциплине «Линейная алгебра»

1. Клеточные матрицы
2. Линейные подпространства
3. Линейные преобразования
4. Многочленные матрицы
5. Функции от матриц
6. Унитарные пространства
7. Квадратичные и билинейные формы
8. Пары форм
9. Билинейные функции
10. Аффинные пространства

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

### 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

№ п/п	Разделы дисциплины	Компетенции (код)	Оценочные средства
1	Раздел 1. Линейная алгебра	ПК-2, ПК-3.	Правильность и аргументированность ответа во время устного собеседования, Доклад, Сообщение, Результаты тестирования
2	Раздел 2. Элементы аналитической геометрии.	ПК-2, ПК-3.	Правильное решение задач, последовательность и аргументированность в изложении ответа, сообщение, результаты тестирования
Промежуточный контроль			Экзамен

**7.2. Показатели и критерии оценивания компетенций**  
(владеет, частично владеет, не владеет)

<b>Результаты (освоенные компетенции)</b>	<b>Показатели оценки результата</b>	<b>Критерии оценивания результата</b>
способен на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы рассчитать экономические и социально-экономические показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов (ПК-2);	<p>– <b>знает</b> основные понятия и категории линейной алгебры, используемые при расчете экономических и социально-экономических показателей;</p> <p>– <b>умеет</b> осуществлять выбор инструментальных средств для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей;</p> <p>– <b>владеет</b> навыками применения линейной алгебры и аналитической геометрии для решения экономических задач.</p>	<p>- освоена; - частично освоена; - не освоена.</p>
способен выполнять необходимые для составления экономических разделов планов расчеты, обосновывать их и представлять результаты работы в соответствии с принятыми в организации стандартами (ПК-3).	<p>– <b>знает</b> основные инструменты линейной алгебры, используемые при расчете экономических показателей;</p> <p>– <b>умеет</b> анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы;</p> <p>– <b>владеет</b> навыками применения линейной алгебры и аналитической геометрии для решения экономических задач.</p>	<p>- освоена; - частично освоена; - не освоена.</p>



### 7.3. Примерные ( типовые ) контрольные задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации

#### 7.3.1. Примерные ( типовые ) контрольные задания

Тесты на проверку «знать», формируемые компетенции: ПК-2, ПК-3

#### 1. Вычисление определителей

1.1 Формула вычисления определителя третьего порядка  $\begin{vmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & k \end{vmatrix}$  содержит следующие произведения: ...

*bfg*

---

*cdk*

---

*adf*

---

*aek*

1.2 Формула вычисления определителя третьего порядка  $\begin{vmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & k \end{vmatrix}$  содержит следующие произведения: ...

*ach*

---

*cdh*

---

*ceg*

---

*bfk*

1.3 Формула вычисления определителя третьего порядка  $\begin{vmatrix} x & y & z \\ k & l & m \\ n & o & p \end{vmatrix}$  содержит следующие произведения: ...

*xto*

---

*xup*

---

*xlm*

---

*xlp*

---

1.4 Формула вычисления определителя третьего порядка  
следующие произведения: ...

$$\begin{vmatrix} x & y & z \\ k & l & m \\ n & o & p \end{vmatrix}$$

содержит

*zlo*

---

*zkm*

---

*znl*

---

*zko*

---

1.5 Формула вычисления определителя третьего порядка  
следующие произведения: ...

$$\begin{vmatrix} i & j & k \\ l & m & n \\ o & p & r \end{vmatrix}$$

содержит

*inp*

---

*imr*

---

*ijk*

---

*ipr*

---

1.6 Установите соответствие между матрицей и ее определителем.

1.  $\begin{pmatrix} 7 & 3 \\ 3 & 7 \end{pmatrix}$

$$2. \begin{pmatrix} 12 & 3 \\ -12 & -3 \end{pmatrix}$$

$$3. \begin{pmatrix} 10 & 11 \\ 11 & 10 \end{pmatrix}$$

49

---

 0

---

 - 21

---

 - 42

---

 40

1.7 Установите соответствие между матрицей и ее определителем.

$$1. \begin{pmatrix} -14 & 2 \\ 2 & 0 \end{pmatrix}$$

$$2. \begin{pmatrix} -25 & 5 \\ -5 & 25 \end{pmatrix}$$

$$3. \begin{pmatrix} 0 & -14 \\ 2 & 0 \end{pmatrix}$$

- 4

---

 - 600

---

 28

---

 - 28

---

 0

1.8 Установите соответствие между матрицей и ее определителем.

$$1. \begin{pmatrix} -20 & 0 \\ 0 & -20 \end{pmatrix}$$

2.  $\begin{pmatrix} 0 & 20 \\ 20 & 0 \end{pmatrix}$

3.  $\begin{pmatrix} 20 & 20 \\ 10 & 20 \end{pmatrix}$

0

---

400

---

- 400

---

200

---

- 200

$$\Delta = \begin{vmatrix} 3 & -2 \\ \alpha & 1 \end{vmatrix}.$$

1.9 Установите соответствие между  $\alpha$  и значениями определителей

1.  $\alpha = 1$

2.  $\alpha = -4$

3.  $\alpha = 2$

4.  $\alpha = 3$

$\Delta = 11$

---

 $\Delta = 9$

---

 $\Delta = -5$

---

 $\Delta = 5$

---

 $\Delta = 1$

---

 $\Delta = 7$

$$\Delta = \begin{vmatrix} 3 & 2 \\ \alpha & 1 \end{vmatrix}.$$

1.11 Установите соответствие между  $\alpha$  и значениями определителей

1.  $\alpha = 1$

2.  $\alpha = -4$

3.  $\alpha = 2$

4.  $\alpha = 3$

$$\Delta = 11$$


---

$$\Delta = -1$$


---

$$\Delta = -3$$


---

$$\Delta = 1$$


---

$$\Delta = 5$$


---

$$\Delta = -5$$


---

## 2. Линейные операции над матрицами

2.1 Вычислите сумму элементов первого столбца матрицы  $C = 2 \cdot A - 3 \cdot B$ , если

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -3 & 4 \\ 1 & -2 & 3 \\ -3 & 16 & 5 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 5 & 3 & -16 \\ -7 & -19 & 2 \\ 4 & 2 & 0 \end{pmatrix}$$

-6

---

2.2 Вычислите сумму элементов первого столбца матрицы  $C = 2 \cdot A - 3 \cdot B$ , если

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

-7

---

2.3 Вычислите сумму элементов первого столбца матрицы  $C = 2 \cdot A - 3 \cdot B$ , если

$$A = \begin{pmatrix} 6 & -12 & 1 \\ 4 & -5 & 13 \\ -5 & 11 & 23 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 4 & -4 & 5 \\ -4 & 3 & 6 \\ 2 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

4

---

2.4 Вычислите сумму элементов первого столбца матрицы  $C = 2 \cdot A - 3 \cdot B$ , если

$$A = \begin{pmatrix} -4 & 2 & -3 \\ 5 & -6 & 7 \\ -3 & 6 & 5 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 7 & 8 & 9 \\ 0 & 11 & 12 \\ -3 & -4 & -5 \end{pmatrix}$$

-16

---

2.5 Вычислите сумму элементов первого столбца матрицы  $C = 2 \cdot A - 3 \cdot B$ , если

$$A = \begin{pmatrix} -3 & 9 & -78 \\ 5 & 12 & -45 \\ -4 & 7 & 6 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 11 & 5 & -4 \\ -1 & 4 & 5 \\ 0 & 7 & 34 \end{pmatrix}$$

-34

---

2.6 Если  $A = \begin{pmatrix} 1 & -3 \\ -2 & 0 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$ , то матрица  $C = 2A - B$  имеет вид...

$$\begin{pmatrix} 0 & -7 \\ -5 & -3 \end{pmatrix}$$


---

$$\begin{pmatrix} 0 & -5 \\ -5 & -3 \end{pmatrix}$$


---

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


---

$$\begin{pmatrix} 0 & -5 \\ -3 & -3 \end{pmatrix}$$


---

2.7 Если  $A = \begin{pmatrix} 2 & -5 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$ , то матрица  $C = A + 2B$  имеет вид...

$$\begin{pmatrix} 0 & -5 \\ 7 & 11 \end{pmatrix}$$


---

$$\begin{pmatrix} 0 & -5 \\ 4 & 7 \end{pmatrix}$$


---

$$\begin{pmatrix} 1 & -5 \\ 7 & 11 \end{pmatrix}$$


---

$$\begin{pmatrix} 4 & -5 \\ 7 & 11 \end{pmatrix}$$


---

2.8 Если  $A = \begin{pmatrix} 2 & -5 \\ 0 & -4 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 4 & -1 \end{pmatrix}$ , то матрица  $C = A - 3B$  имеет вид...

$$\begin{pmatrix} -7 & -11 \\ 4 & -5 \end{pmatrix}$$


---

$$\begin{pmatrix} -7 & -1 \\ -12 & -1 \end{pmatrix}$$


---

$$\begin{pmatrix} -7 & -11 \\ -12 & -1 \end{pmatrix}$$


---

$$\begin{pmatrix} -1 & -7 \\ -12 & -1 \end{pmatrix}$$


---

2.9 Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 4 & 3 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 0 & 4 \\ 5 & 2 \end{pmatrix}$ . Тогда решением матричного уравнения  $X + 2B = A$  является матрица ...

$$\begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 9 & 5 \end{pmatrix}$$


---

$$\begin{pmatrix} 1 & 9 \\ 6 & 1 \end{pmatrix}$$


---

$$\begin{pmatrix} -1 & 5 \\ 1 & -1 \end{pmatrix}$$

---


$$\begin{pmatrix} 1 & -9 \\ -6 & -1 \end{pmatrix}$$


---

2.10 Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} 7 & -5 & -8 \\ 2 & 3 & 1 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 5 & 3 & 2 \\ -1 & 7 & -8 \end{pmatrix}$ . Тогда матрица  $X$ , являющаяся решением уравнения  $2A + X = B$ , равна ...

$$\begin{pmatrix} -2 & 8 & 10 \\ -3 & 4 & -9 \end{pmatrix}$$


---

$$\begin{pmatrix} -7 & -7 & -14 \\ -5 & 1 & -10 \end{pmatrix}$$


---

$$\begin{pmatrix} -9 & 13 & 18 \\ -5 & 1 & -10 \end{pmatrix}$$


---

$$\begin{pmatrix} -4 & 6 & 8 \\ -5 & 2 & -11 \end{pmatrix}$$


---

### 3. Умножение матриц

3.1 Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} 2 & 2 & 0 \\ 3 & -1 & 2 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 3 & 3 \\ 0 & 2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$ . Сумма элементов матрицы  $B \cdot A$ , расположенных на ее главной диагонали, равна ...

15

---

3.2 Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -1 & -2 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 2 & 0 & 1 \\ 1 & -1 & 2 \end{pmatrix}$ . Сумма элементов матрицы  $A \cdot B$  равна ...

0



$$A = \begin{pmatrix} 2 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & -3 \end{pmatrix} \quad \text{и} \quad B = \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 1 & 0 \\ 3 & -1 \end{pmatrix}$$

3.3 Даны матрицы  $B \cdot A$ , расположенных на ее главной диагонали, равна ...

10

$$A = \begin{pmatrix} 4 & 0 & 1 \\ 2 & 1 & -3 \end{pmatrix} \quad \text{и} \quad B = \begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 1 & 0 \\ 3 & -1 \end{pmatrix}$$

3.4 Даны матрицы  $B \cdot A$ , расположенных на ее главной диагонали, равна ...

16

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & -2 \end{pmatrix} \quad \text{и} \quad B = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ -2 & 0 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$$

3.5 Даны матрицы  $B \cdot A$ , расположенных на ее главной диагонали, равна ...

-4

$$A = \begin{pmatrix} 4 & 1 \\ -1 & 5 \end{pmatrix} \quad \text{и} \quad B = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 4 & -1 \end{pmatrix}$$

3.6 Даны две матрицы: элемент первой строки второго столбца произведения  $AB$  равен

-17

-7

7

8

$$A = \begin{pmatrix} 4 & 0 \\ 0 & 3 \end{pmatrix} \quad \text{и} \quad B = \begin{pmatrix} -1 & 3 \\ 2 & 0 \end{pmatrix}$$

3.7 Даны матрицы  $A \cdot B$  равно

...

$$\begin{pmatrix} -4 & 8 \\ 9 & 0 \end{pmatrix}$$


---

$$\begin{pmatrix} -2 & 0 \\ 6 & 0 \end{pmatrix}$$


---

$$\begin{pmatrix} -4 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$$


---

$$\begin{pmatrix} -4 & 12 \\ 6 & 0 \end{pmatrix}$$


---

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 3 \\ 5 & 6 \\ 7 & 4 \end{pmatrix}$$

3.8 Для матриц  $A$  и  $B$  найдено произведение  $A \cdot B$ , причем матрицей  $B$  может быть матрица ...

$$\begin{pmatrix} 5 \\ 4 \\ 6 \end{pmatrix}$$


---

$$\begin{pmatrix} 7 & 2 \\ 5 & 6 \end{pmatrix}$$


---

$$(2; 5; 1)$$


---

$$\begin{pmatrix} 4 & 0 \\ 6 & -5 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}$$


---

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

3.9 Заданы матрицы  $C = A \cdot B$  равен ... Тогда элемент  $c_{23}$  матрицы

– 10

2

19

7

3.10 Дана матрица  $A = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}$ . Тогда матрица  $A^2$  имеет вид ...

$$\begin{pmatrix} 13 \\ 17 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} -8 & -9 \\ 12 & -11 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} -8 & 12 \\ -9 & -11 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 4 & 9 \\ 16 & 1 \end{pmatrix}$$

#### 4. Системы линейных уравнений: методы решения

4.1 При решении системы линейных уравнений с квадратной матрицей коэффициентов  $A$  можно применять формулы Крамера, если один из столбцов матрицы  $A$  является линейной комбинацией остальных

столбцы матрицы  $A$  линейно независимы

определитель матрицы  $A$  не равен нулю

строки матрицы  $A$  линейно зависимы

4.2 При решении системы линейных уравнений с квадратной матрицей коэффициентов  $A$  можно применять формулы Крамера, если

строки матрицы  $A$  линейно независимы

---

определитель матрицы  $A$  не равен нулю

---

столбцы матрицы  $A$  линейно зависимы

---

одна из строк матрицы  $A$  является линейной комбинацией остальных

---

4.3 При решении системы линейных уравнений с квадратной матрицей коэффициентов  $A$  **нельзя** применять формулы Крамера, если определитель матрицы  $A$  равен нулю

---

строки матрицы  $A$  линейно независимы

---

ни один из столбцов матрицы  $A$  не является линейной комбинацией остальных

---

столбцы матрицы  $A$  линейно зависимы

---

4.4 При решении системы линейных уравнений с квадратной матрицей коэффициентов  $A$  **нельзя** применять формулы Крамера, если ни одна из строк матрицы  $A$  не является линейной комбинацией остальных

---

столбцы матрицы  $A$  линейно независимы

---

строки матрицы  $A$  линейно зависимы

---

определитель матрицы  $A$  равен нулю

---

4.5 При решении системы линейных уравнений с квадратной матрицей коэффициентов  $A$  **нельзя** применять формулы Крамера, если определитель матрицы  $A$  равен нулю

---

столбцы матрицы  $A$  линейно независимы

---

строки матрицы  $A$  линейно независимы

---

ранг матрицы  $A$  не равен числу ее уравнений

---

4.6 Система линейных уравнений  $\begin{cases} 2x_1 + x_2 = 4, \\ 4x_1 + 5x_2 = 6 \end{cases}$  решается по правилу Крамера. Установите соответствие между определителями системы и их значениями.

1.  $\Delta$
2.  $\Delta_1$
3.  $\Delta_2$

---

- 2

---

6

---

14

---

4.7. Система линейных уравнений  $\begin{cases} 3x_1 - 2x_2 = 1, \\ 4x_1 + 5x_2 = 3 \end{cases}$  решается по правилу Крамера. Установите соответствие между определителями системы и их значениями.

1.  $\Delta$
2.  $\Delta_1$
3.  $\Delta_2$

- 5

---

11

---

23

---

5

---

4.8 Система линейных уравнений  $\begin{cases} 3x_1 - 2x_2 = 4, \\ 5x_1 + 4x_2 = 1 \end{cases}$  решается по правилу Крамера. Установите соответствие между определителями системы и их значениями.

1.  $\Delta$
2.  $\Delta_1$
3.  $\Delta_2$

17

18

22

- 17

4.9 Система линейных уравнений  $\begin{cases} 3x_1 - 5x_2 = 2, \\ 3x_1 + 4x_2 = 1 \end{cases}$  решается по правилу Крамера. Установите соответствие между определителями системы и их значениями.

1.  $\Delta$ 2.  $\Delta_1$ 3.  $\Delta_2$ 

3

27

13

- 3

4 10. Система линейных уравнений  $\begin{cases} 3x_1 - 5x_2 = 2, \\ x_1 - 3x_2 = 7 \end{cases}$  решается по правилу Крамера. Установите соответствие между определителями системы и их значениями.

1.  $\Delta$ 2.  $\Delta_1$ 3.  $\Delta_2$ 

19

- 4

29

- 19

### 5. Основные задачи аналитической геометрии на плоскости

5.1 Расположите по возрастанию длины сторон треугольника  $\Delta ABC$ , где  $A(-1; 4)$ ,  $B(2; 3)$  и  $C(4; -2)$ .

$|BC|$

---

$|AC|$

---

$|AB|$

---

5.2 Расположите по возрастанию длины сторон треугольника  $\Delta ABC$ , где  $A(-1; 5)$ ,  $B(4; 3)$  и  $C(-4; 2)$ .

$|AB|$

---

$|AC|$

---

$|BC|$

---

5.3 Расположите по возрастанию длины сторон треугольника  $\Delta ABC$ , где  $A(2; -4)$ ,  $B(8; -2)$  и  $C(3; -2)$ .

$|AC|$

---

$|BC|$

---

$|AB|$

---

5.4 Расположите по возрастанию длины сторон треугольника  $\Delta ABC$ , где  $A(-1; 5)$ ,  $B(7; 7)$  и  $C(-5; 7)$ .

$|AC|$

---

$|BC|$

---

$|AB|$

---

5.5 Расположите по возрастанию длины сторон треугольника  $\Delta ABC$ , где  $A(-3;5)$ ,  $B(-7;6)$  и  $C(-5;7)$ .

$|AB|$

---

$|BC|$

---

$|AC|$

---

5.6 Даны точки  $A(13;2)$ ,  $B(1;-3)$  и  $C(13;-3)$ . Установите соответствие между отрезком и его длиной.

1.  $|AB|$

2.  $|AC|$

3.  $|BC|$

11

---

10

---

13

---

5

---

12

---

5.7 Установите соответствие между элементами двух множеств ( $\rho(A; B)$  - расстояние между точками  $A$  и  $B$ )

1.  $\rho(A(4;3); B(2;-3))$

2.  $\rho(A(-2;0); B(2;\sqrt{5}))$

3.  $\rho(A(6;-1); B(0;-1))$

$\sqrt{21}$

---

6

---

21

---



40

---

 $2\sqrt{10}$ 

---

5.8 Установите соответствие между элементами двух множеств ( $\rho(A; B)$  - расстояние между точками  $A$  и  $B$ )

1.  $\rho(A(5; 3); B(2; 4))$
2.  $\rho(A(-2; 0); B(-2; \sqrt{5}))$
3.  $\rho(A(8; -1); B(0; -1))$

5  

---

10

---

 $\sqrt{10}$ 

---

 $\sqrt{5}$ 

---

8

---

5.9 Установите соответствие между элементами двух множеств ( $\rho(A; B)$  - расстояние между точками  $A$  и  $B$ )

1.  $\rho(A(6; 3); B(2; 2))$
2.  $\rho(A(-2; 0); B(-1; \sqrt{5}))$
3.  $\rho(A(9; -1); B(0; -1))$

17  

---

6

---

9

---

 $\sqrt{17}$ 

---

 $\sqrt{6}$ 

---

5.10 Установите соответствие между элементами двух множеств ( $\rho(A; B)$  - расстояние между точками  $A$  и  $B$ )

1.  $\rho(A(7;3); B(5;-3))$

2.  $\rho(A(7;0); B(3;\sqrt{5}))$

3.  $\rho(A(0;1); B(-5;1))$

$2\sqrt{10}$

---

$\sqrt{21}$

---

5

---

40

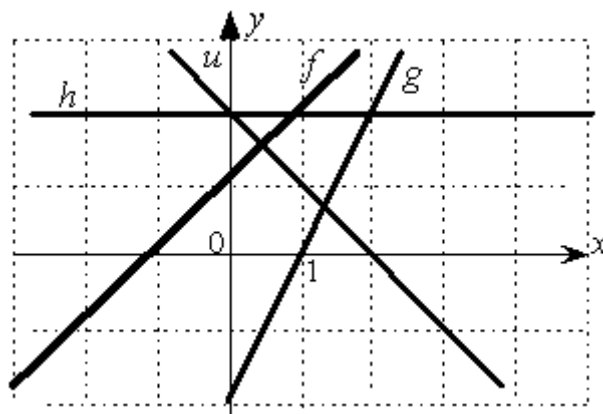
---

21

---

## 6. Прямая на плоскости

6.1 Даны графики прямых  $f, g, h, u$ :

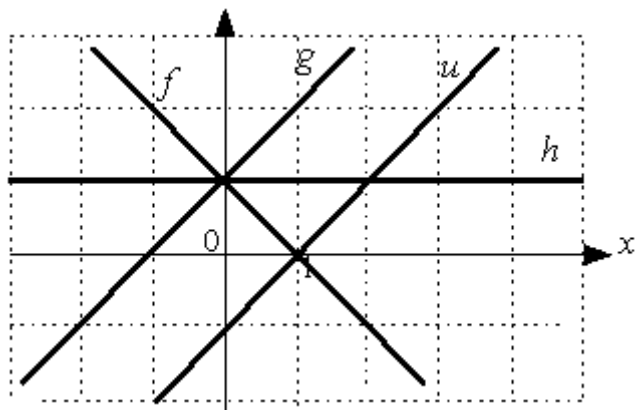


Тогда сумма их угловых коэффициентов равна...

2

---

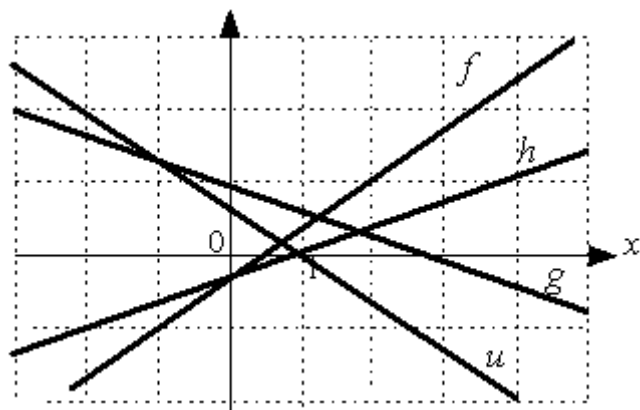
6.2 Даны графики прямых  $f, g, h, u$  :



Тогда сумма их угловых коэффициентов равна...  
1

---

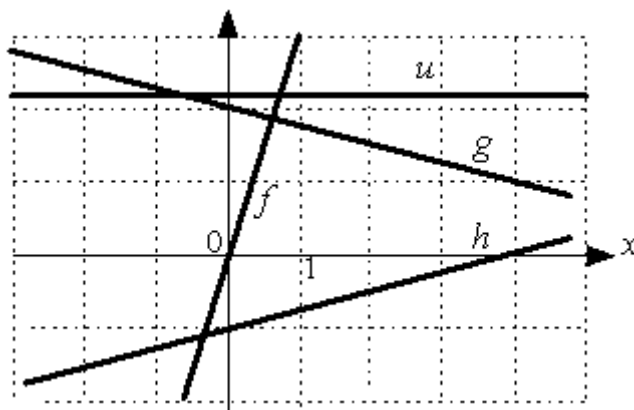
6.3 Даны графики прямых  $f, g, h, u$  :



Тогда сумма их угловых коэффициентов равна...  
0

---

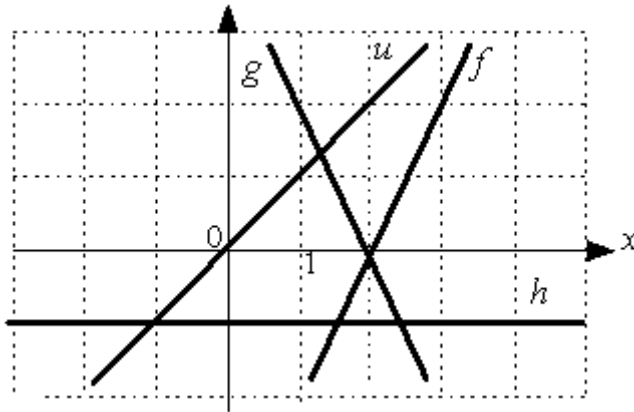
6.4 Даны графики прямых  $f, g, h, u$  :



Тогда сумма их угловых коэффициентов равна...  
3

---

6.5 Даны графики прямых  $f, g, h, u$  :



Тогда сумма их угловых коэффициентов равна...

1

---

6.6 Даны вершины треугольника  $M(2,3), N(4,0), K(4,-1)$ . Тогда уравнение высоты  $KD$  имеет вид ...

$2x - 3y - 11 = 0$

---

$2x + y - 7 = 0$

---

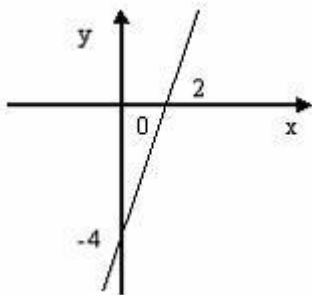
$3x + 2y - 10 = 0$

---

$2x - 3y = 0$

---

6.7 Выберите уравнение прямой, соответствующее данному рисунку.



$4y = 2x$

---

$x - 2y - 4 = 0$

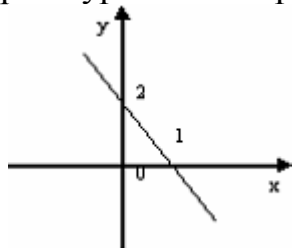
---

$x + 2y - 4 = 0$

---

$2x - y - 4 = 0$

6.8 Выберите уравнение прямой, соответствующее данному рисунку.



$$2x + y - 2 = 0$$

$$y = 2x + 2$$

$$x + y + 2 = 0$$

$$2y = x$$

6.9 Прямая проходит через точки  $O(0; 0)$  и  $B(4; -6)$ . Тогда ее угловой коэффициент равен...

$$\frac{1}{2}$$

$$\frac{3}{2}$$

$$-\frac{1}{2}$$

$$-\frac{3}{2}$$

6.10 Уравнением прямой, параллельной  $y = 3x - 1$ , является ...

$$x + y - 3 = 0$$

$$3x - y + 2 = 0$$

$$3x + y - 1 = 0$$

$$x - y - 2 = 0$$


---

## 7. Кривые второго порядка

7.1 Укажите соответствие между кривыми второго порядка и их уравнениями:

1.  $(x + 6)^2 + (y - 2)^2 = 64$

2.  $x^2 + 4y = 16$

3.  $x^2 + 4y^2 = 4$

4.  $\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{9} = 1$

гипербола

---

парабола

---

окружность

---

эллипс

---

7.2 Укажите соответствие между кривыми второго порядка и их уравнениями:

1.  $3x^2 + y = 4$

2.  $3x^2 - y^2 = 4$

3.  $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{16} = 1$

4.  $(x + 6)^2 + (y - 1)^2 = 16$

эллипс

---

парабола

---

окружность

---

гипербола

---

7.3 Укажите соответствие между кривыми второго порядка и их уравнениями:

1.  $x^2 + 5y^2 = 1$

2.  $x^2 + y = 4$

3.  $\frac{x^2}{2} - \frac{y^2}{2} = 1$

4.  $(x-1)^2 + (y+2)^2 = 10$

эллипс

---

гипербола

---

окружность

---

парабола

---

7.4 Укажите соответствие между кривыми второго порядка и их уравнениями:

1.  $\frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{49} = 1$

2.  $-\frac{x^2}{49} + \frac{y^2}{16} = 1$

3.  $\frac{x^2}{49} + \frac{y^2}{49} = 1$

4.  $3x^2 + y = 49$

окружность

---

парабола

---

эллипс

---

гипербола

---

7.5 Укажите соответствие между кривыми второго порядка и их уравнениями:

1.  $y^2 + x = 0$

2.  $\frac{x^2}{49} + \frac{y^2}{49} = 1$

$$3. \quad -\frac{x^2}{9} + y^2 = 1$$

$$4. \quad \frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{9} = 1$$

эллипс

---

парабола

---

гипербола

---

окружность

---

$$7.6 \text{ Расстояние между фокусами эллипса } \frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{16} = 1 \text{ равно ...}$$

6

---

$$7.7 \text{ Расстояние между фокусами гиперболы } \frac{x^2}{36} - \frac{y^2}{64} = 1 \text{ равно ...}$$

20

---

$$7.8 \text{ Вещественная полуось гиперболы, заданной уравнением } 16x^2 - 25y^2 = 400, \text{ равна...}$$

5

---

$$7.9 \text{ Малая полуось эллипса, заданного уравнением } 16x^2 + 25y^2 = 400, \text{ равна...}$$

4

---

$$7.10 \text{ Большая полуось эллипса, заданного уравнением } 4x^2 + 9y^2 = 36, \text{ равна...}$$

3

---



## 8. Прямая и плоскость в пространстве

8.1 Нормальный вектор плоскости  $x + 2y + z - 15 = 0$  имеет координаты...  
(1; 1; -15)

---

(1; 2; -15)

---

(1; 2; 1)

---

(2; 1; -15)

8.2 Нормальный вектор плоскости  $x + 5y - 9z - 17 = 0$  имеет координаты...  
(1; -9; -17)

---

(1; 5; -9)

---

(5; -9; -17)

---

(-1; -5; 9)

8.3 Прямая  $\frac{x}{-1} = \frac{y-2}{2} = \frac{z+1}{-3}$  пересекает плоскость  $\alpha \cdot x + y - z + 11 = 0$  только в том случае, когда  $\alpha$  не равно ...

$-\frac{1}{2}$

---

5

---

2

---

4

8.4 Уравнение плоскости, проходящей через точку  $M(2; 2; 2)$  и параллельной плоскости  $Oxz$ , имеет вид ...

$y - 2 = 0$

---

$x + z = 4$

---

$z - 2 = 0$

---

$x + y + z - 6 = 0$

---

8.5 Уравнение плоскости, проходящей через точку  $M(-2; 1; 3)$  и параллельной плоскости  $Oxz$ , имеет вид ...

$$x + z - 1 = 0$$

---


$$z - 3 = 0$$

---


$$y - 1 = 0$$

---


$$x + y + z - 2 = 0$$


---

8.6 Установите соответствие между уравнением плоскости и ее положением в пространстве

1.  $2x + 3z + 5 = 0$

2.  $4y - z - 3 = 0$

3.  $5x + 2y - 9 = 0$

4.  $x + 7y - 2z = 0$

проходит через ось  $y$

---

параллельна оси  $z$

---

проходит через начало координат

---

параллельна оси  $x$

---

параллельна оси  $y$

---

8.7 Установите соответствие между уравнением плоскости и ее положением в пространстве

1.  $2y - 7z = 0$

2.  $6y - 3z + 2 = 0$

3.  $2x - 9z - 1 = 0$

4.  $3x + 4y + z = 0$

проходит через начало координат

---

параллельна оси  $z$

---

параллельна оси  $x$

---

параллельна оси  $y$

---

---

проходит через ось  $x$

---

8.8 Установите соответствие между уравнением плоскости и точками, которые лежат в этих плоскостях

1.  $3x - y + z - 3 = 0$

2.  $-y + z + 2 = 0$

3.  $y - z + 3x = 0$

4.  $6x - 3y + z - 2 = 0$

$(0,0,2)$

$(0,0,0)$

$(1,0,0)$

$(2,0,0)$

$(0,2,0)$

---

8.9 Установите соответствие между уравнением плоскости и точками, которые лежат в этих плоскостях

1.  $-3x + 2z + 8 = 0$

2.  $x + 2y - 9z - 4 = 0$

3.  $3x + y + z - 8 = 0$

4.  $-x + y - 2z + 4 = 0$

$(2,1,0)$

$(2,1,1)$

$(8,0,0)$

$(0,0,-4)$

$(2,0,1)$

---

8.10 Установите соответствие между уравнением плоскости и точками, которые лежат в этих плоскостях

1.  $x + 2y + 7z = 0$

2.  $2x - y - z - 2 = 0$

3.  $3x + y + 5z - 8 = 0$

4.  $x + y - 3z + 4 = 0$

(2,1,1)

(1,1,2)

(1,1,1)

(0,0,0)

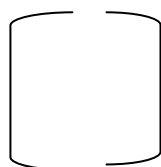
(1,0,1)

**Задачи на проверку «уметь» и «владеть», формируемые компетенции: ПК-2, ПК-3**

1-10 Для матриц  $A = \begin{bmatrix} k & m \\ l & n \end{bmatrix}$  и  $B = \begin{bmatrix} p & r \\ q & s \end{bmatrix}$  найти сумму  $A + B$ , произведения  $AB$  и  $BA$ ,

определители, транспонированные и обратные матрицы

вариант	k	l	m	n	p	q	r	s
1	9	7	3	2	5	3	7	6
2	3	7	5	4	2	4	8	5
3	8	4	2	6	8	9	5	3
4	9	1	2	5	2	9	3	7
5	1	2	8	7	9	7	9	1
6	6	5	7	4	7	1	3	2
7	3	6	1	8	5	4	7	1
8	8	5	2	6	9	7	6	2
9	6	3	5	7	3	2	5	7
10	7	3	9	6	4	5	7	3



k n r

11-20 Для матрицы  $A = \begin{pmatrix} k & l & m & n & p & q & r & s & t \end{pmatrix}$  вычислить определитель и найти обратную матрицу.

вариант	k	l	m	n	p	q	r	s	t
1	9	7	3	2	5	3	7	6	7
2	3	7	5	4	2	4	8	5	3
3	8	4	2	6	8	9	5	3	6
4	9	1	2	5	2	9	3	7	3
5	1	2	8	7	9	7	9	1	6
6	6	5	7	4	7	1	3	2	7
7	3	6	1	8	5	4	7	1	4
8	8	5	2	6	9	7	6	2	8
9	6	3	5	7	3	2	5	7	9
10	7	3	9	6	4	5	7	3	7

21-30 Решить систему уравнений  $\begin{cases} kx + lx = m \\ nx + py = q \end{cases}$

А) с помощью правил Крамера

Б) матричным методом

В) методом Гаусса

вариант	k	l	m	n	p	q
1	9	7	3	2	5	3
2	3	7	5	4	2	4
3	8	4	2	6	8	9
4	9	1	2	5	2	9
5	1	2	8	7	9	7
6	6	5	7	4	7	1
7	3	6	1	8	5	4

8	8	5	2	6	9	7
9	6	3	5	7	3	2
10	7	3	9	6	4	5

31-40 Решить систему уравнений 
$$\begin{cases} kx + ly + mz = n \\ px + qy + rz = s \\ tx + fy + gz = h \end{cases}$$

А) с помощью правил Крамера

Б) матричным методом

В) методом Гаусса

вариант	k	l	m	n	p	q	r	s	t	f	g	h
1	1	1	1	0	2	1	0	4	1	-1	-2	5
2	1	1	-1	-4	2	3	1	-1	1	-1	2	6
3	2	1	1	3	5	-2	3	0	1	0	2	5
4	1	1	-1	0	2	3	-2	2	3	-2	0	1
5	1	1	1	4	2	1	3	9	3	3	-1	9
6	2	1	1	-3	3	1	-2	7	3	1	0	1
7	3	-1	-1	2	1	1	1	0	2	2	3	7
8	2	1	-1	3	3	2	2	-7	1	0	1	-2
9	1	1	1	6	2	-1	2	6	3	1	-1	2
10	1	1	2	3	2	-1	0	3	3	-1	0	1

41-50 Методом Гаусса решить систему уравнений

$$a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + a_{13}x_3 + a_{14}x_4 + a_{15}x_5 = b_1$$

$$a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + a_{23}x_3 + a_{24}x_4 + a_{25}x_5 = b_2$$

$$a_{31}x_1 + a_{32}x_2 + a_{33}x_3 + a_{34}x_4 + a_{35}x_5 = b_3$$

$$a_{41}x_1 + a_{42}x_2 + a_{43}x_3 + a_{44}x_4 + a_{45}x_5 = b_4$$

вариант	$a_{11}$	$a_{12}$	$a_{13}$	$a_{14}$	$a_{15}$	$b_1$	$a_{21}$	$a_{22}$	$a_{23}$	$a_{24}$	$a_{25}$	$b_2$
1	2	1	1	2	4	7	3	3	2	5	8	15
2	5	3	3	6	11	20	3	3	2	5	8	15
3	4	3	2	5	9	16	2	3	1	4	6	11
4	2	3	0	3	5	8	0	3	-1	2	2	3
5	1	3	0	3	4	7	-1	3	-1	2	1	2
6	2	3	1	4	6	11	0	1	0	1	1	2
7	5	3	3	6	11	20	3	2	2	4	7	13
8	3	3	2	5	8	15	1	3	1	4	5	10
9	3	3	1	4	7	12	1	3	0	3	4	7
10	5	3	2	5	10	17	3	3	1	4	7	12

вариант	$a_{31}$	$a_{32}$	$a_{33}$	$a_{34}$	$a_{35}$	$b_3$	$a_{41}$	$a_{42}$	$a_{43}$	$a_{44}$	$a_{45}$	$b_4$
1	1	1	2	3	4	9	3	2	2	4	7	13
2	5	4	3	7	12	22	4	3	4	7	11	22
3	2	2	1	3	5	9	1	1	1	2	3	6
4	1	2	0	2	3	5	2	2	1	3	5	9
5	1	4	0	4	5	9	1	2	1	3	4	8
6	2	4	1	5	7	13	1	1	1	2	3	6
7	5	4	2	6	11	19	2	1	2	3	5	10
8	3	4	2	6	9	17	3	2	3	5	8	16
9	3	4	1	5	8	14	3	2	2	4	7	13
10	5	4	2	6	11	19	4	3	3	6	10	19

51-60 Даны точки  $A(k,l)$ ,  $B(m,n)$ ,  $C(p,q)$ . Найти координаты вектора  $\alpha \overline{AB} + \beta \overline{AC}$ , скалярное произведение векторов  $\overline{AB}$  и  $\overline{AC}$ , длину вектора  $\overline{AB}$ , косинус угла между векторами  $\overline{AB}$  и  $\overline{AC}$ , уравнение прямой  $AC$ , расстояние от точки  $B$  до прямой  $AC$ .

вариант	k	l	m	n	p	q	$\alpha$	$\beta$
1	9	7	3	2	5	3	7	6
2	3	7	5	4	2	4	8	5
3	8	4	2	6	8	9	5	3
4	9	1	2	5	2	9	3	7
5	1	2	8	7	9	7	8	1
6	6	5	7	4	7	1	3	2
7	3	6	1	8	5	4	7	1
8	8	5	2	6	9	7	6	2
9	6	3	5	7	3	2	5	7
10	7	3	9	6	4	5	7	3

61–70. Что можно сказать о взаимном расположении прямых  $kx + ty + m = 0$  и  $px + ry + q = 0$ ?

Вариант	k	t	m	n	p	q
1	1	-3	-10	-5	15	50
2	21	8	18	42	16	-30
3	11	3	12	22	6	24
4	2	1	4	10	5	30
5	1	-2	-3	-3	6	9
6	2	-1	6	6	-3	-20
7	1	-1	-4	3	-3	-20
8	3	1	-5	21	7	-35



9	1	-2	10	4	-8	40
10	5	2	4	-15	-6	-20

71–80. Изобразить прямую  $kx + py + m = 0$ .

Вариант	k	p	m
1	1	-3	-10
2	21	8	18
3	11	3	12
4	2	1	4
5	1	-2	-3
6	2	-1	6
7	1	-1	-4
8	3	1	-5
9	1	-2	10
10	5	2	4

81-90. Являются ли линейными следующие преобразования?

81.  $Ax = (6X_1 + 6x_2 - 5x_3, 4X_1 + 7x_2 + X_3, X_1 - 2x_2 - 5x_3)$ ,  $Bx = (3X_1 + X_2, -X_1 - X_2, X_1)$ .

82.  $Ax = (2X_1 + 4x_2, X_1 - X_2, X_2)$ ,  $Bx = (-9X_1 + 3x_2 - 4x_3, X_2, 7X_1 + 6x_2 + 9x_3)$ .

83.  $Ax = (3x_1 + X_3, -X_1 + X_2 - X_3, X_1 - 2 + X_3)$ ,  $Bx = (x_1 + X_2 - X_3, X_2 + X_3, X_2)$ .

84.  $Ax = (4x_1 + 5x_2 - 6x_3, X_2 - 2x_3, X_3)$ ,  $Bx = (x_1 + 3x_2, X_1 - X_2, X_1 + X_2 - 5x_3 + 8)$ .

85.  $Ax = (X_1, 2X_1 + X_2, X_2 - 3x_3 + 4)$ ,  $Bx = (5X_1 + X_2, X_1, X_2 + 7x_3)$ .

86.  $Ax = (6X_1 + 2x_2 - 3x_3, X_2 + 5, -X_1 + 2x_2 - 8x_3)$ ,  $Bx = (x_3, 2X_1 + 6x_3, -2X_1 - 7x_2 + X_3)$ .

87.  $Ax = (8X_1 - 6x_2 + 4, -X_1 + 2x_2 + X_3, X_3)$ ,  $Bx = (2X_1 + 3x_2 - 7x_3, X_1 + X_2 + X_3, X_3)$ .

88.  $Ax = (-5X_1 - 2x_2 + X_3, 7X_1 + 2x_2, X_1 + X_2 - X_3)$ ,  $Bx = (X_1 + X_2, -2X_1 + 3x_2 + 5, X_1 - X_3)$ .

89.  $Ax = (4X_1 + 5x_2 - 9x_3, X_1 + X_2 + X_3, X_2)$ ,  $Bx = (7X_1 - 2x_2 + 4x_3, -2X_1 + 3 - 4x_3, X_1 + X_3)$ .

90.  $Ax = (-9x_1 + x_2 - 3x_3, x_1, 6x_2 + 5x_3)$ ,  $Bx = (x_1 + 3x_2 - 4x_3, 2x_1 + 3x_2 - 7, x_1 + 3x_3)$ .

91-100. Решить уравнение  $kx^3 + px^2 + mx + n = 0$ . »

вариант	k	p	m	n
1	2	11	19	10
2	6	7	-1	-2
3	6	-7	-1	2
4	5	-4	-12	-3
5	6	-4	-12	-2
6	7	-8	14	-13
7	5	-4	-14	-5
8	5	-4	-15	-6
9	5	-4	-16	-7
10	5	-4	-17	-8

101-110 Дана матрица линейного оператора  $A$  в базисе  $e_1=(1,0)$ ,  $e_2=(0,1)$ . Найти матрицу этого линейного оператора в базисе  $e'_1=(p,q)$ ,  $e'_2=(r,s)$ .

вариант	k	l	m	n	p	q	r	s
1	9	7	3	2	5	3	7	6
2	3	7	5	4	2	4	8	5
3	8	4	2	6	8	9	5	3
4	9	1	2	5	2	9	3	7
5	1	2	8	7	9	7	8	1
6	6	5	7	4	7	1	3	2
7	3	6	1	8	5	4	7	1
8	8	5	2	6	9	7	6	2

9	6	3	5	7	3	2	5	7
10	7	3	9	6	4	5	7	3

111-120 Найти собственные векторы и собственные значения линейного оператора, заданного

матрицей  $\begin{bmatrix} k & m \\ l & n \end{bmatrix}$

Вариант	k	l	m	n
1	3	3	2	4
2	1	7	-2	-8
3	5	1	3	3
4	1	7	-3	-9
5	4	2	1	5
6	-5	2	1	-4
7	1	5	-3	9
8	-7	-1	3	-3
9	8	2	-3	3
10	-2	4	-3	-9

121-130 Найти собственные значения линейного оператора, заданного матрицей  $\begin{bmatrix} k & n & r \\ l & p & s \\ m & q & t \end{bmatrix}$

Вариант	k	l	m	n	p	q	r	s	t
1	4	-1	1	-2	3	-2	-1	-1	2
2	2	-1	1	-1	2	-1	0	0	1
3	3	0	0	-1	2	-1	1	-1	2
4	5	0	0	-1	4	-1	-1	-1	4
5	6	-1	1	-2	5	-2	-1	-1	4
6	3	2	-2	1	2	1	-1	-1	4
7	2	1	-1	0	1	0	-1	-1	2
8	2	1	-1	1	2	1	0	0	3
9	4	1	-1	1	4	1	0	0	5
10	5	-2	-2	1	4	1	-1	-1	6

131-140 Применить процесс ортогонализации Грама-Шмидта к системе векторов  $f_1=(k,l,m)$ ,  $f_2=(n,p,q)$ ,  $f_3=(r,s,t)$ .

вариант	k	l	m	n	p	q	r	s	t
1	-1	2	1	2	0	3	1	1	-1
2	1	1	4	0	-3	2	2	1	-1
3	1	-2	0	-1	1	3	1	0	4
4	1	0	5	-1	3	2	0	-1	1
5	1	1	0	0	1	-2	1	0	3
6	1	0	2	-1	0	1	2	5	-3
7	2	0	1	1	1	0	4	1	2
8	0	1	3	1	2	-1	2	0	-1
9	1	2	-1	3	0	2	-1	1	1
10	1	4	1	-3	2	0	1	-1	2

141-150 Решить методом наименьших квадратов и найти невязку решения системы

линейных уравнений: 
$$\begin{cases} kx + ly = m \\ nx + py = q \\ rx + sy = t \end{cases}$$

вариант	k	l	m	n	p	q	r	s	t
1	1	1	1	3	2	1	2	4	1
2	1	1	-1	-4	2	3	1	-1	1
3	2	1	1	3	5	-2	3	2	1
4	1	1	-1	4	2	3	-2	2	3
5	1	1	1	4	2	1	3	9	3
6	2	1	1	-3	3	1	-2	7	3
7	3	-1	-1	2	1	1	1	3	2
8	2	1	-1	3	3	2	2	-7	1
9	1	1	1	6	2	-1	2	6	3
10	1	1	2	3	2	-1	2	3	3

151–160. Дана квадратичная форма  $a_{11}x_1^2 + a_{22}x_2^2 + a_{33}x_3^2 + a_{12}x_1x_2 + a_{13}x_1x_3 + a_{23}x_2x_3$ . Написать матрицу этой квадратичной формы, исследовать квадратичную форму на положительную определенность с помощью критерия Сильвестра, привести квадратичную форму с помощью ортогонального преобразования к каноническому виду.

вариант	$a_{11}$	$a_{22}$	$a_{33}$	$a_{12}$	$a_{13}$	$a_{23}$
1	-4	-4	2	-4	8	-8
2	2	2	2	8	8	-8
3	4	4	1	2	-4	4
4	-1	-1	-3	-2	-6	6
5	1	-7	1	-4	-2	-4
6	3	-7	3	8	-8	-8
7	1	1	-1	0	-4	4
8	-2	2	-2	4	-6	4
9	-4	1	-4	4	-4	4
10	5	13	5	4	0	8

### 7.3.2. Перечень экзаменационных вопросов по дисциплине «Линейная алгебра»

#### Вопросы к экзамену

1. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса.
2. Доказать, что однородная система линейных уравнений, у которой число неизвестных больше числа уравнений, имеет ненулевые решения.
3. Доказать неравенство Коши-Буняковского.
4. Выполнить действия над векторами в  $R^n$ . Найти длины векторов и углы между ними.

5. Вычислить скалярное произведение векторов в  $R^n$ .
6. Найти ранг и базис данной системы векторов. Разложить заданный вектор по данному базису.
7. Доказать, что любая система ненулевых попарно ортогональных векторов линейно независима.
8. Исследовать данное подмножество векторов линейного пространства и выяснить, является ли оно линейным подпространством.
9. Выполнить действия над матрицами (сложение матриц, умножение матрицы на число, умножение матриц).
10. Сформулировать основные свойства определителей.
11. Вычислить определитель заданной квадратной матрицы.
12. Пользуясь формулами Крамера, решить систему линейных уравнений.
13. Установить, имеет ли однородная система линейных уравнений
14. ненулевые решения.
15. Найти ФНР однородной системы уравнений.
16. Найти матрицу, обратную заданной.
17. Решить матричное уравнение вида  $AX = B$ ,  $XA = B$ .
18. Найти ранг матрицы.
19. Провести действия с комплексными числами.
20. Вычислить степень комплексного числа, используя формулу Муавра.
21. Найти комплексные корни уравнения.
22. Представить комплексное число в тригонометрической форме.
23. Разложить правильную рациональную функцию в виде суммы
24. простейших дробей.
25. Найти НОД многочленов.
26. Преобразовать координаты вектора при замене базиса.
27. Найти матрицу данного линейного оператора.
28. Преобразовать матрицу линейного оператора при замене базиса.
29. Проверить продуктивность заданной матрицы.
30. Найти собственные значения и собственные векторы заданной матрицы.
31. Доказать, что собственные векторы, соответствующие различным собственным значениям матрицы, линейно независимы.
32. Найти собственные векторы линейного преобразования.
33. Найти число и вектор Фробениуса заданной матрицы.
34. Привести квадратичную форму к нормальному виду методом Лагранжа.
35. Привести квадратичную форму к каноническому виду
36. ортогональной заменой координат.
37. Исследовать положительную определенность квадратичной формы.
38. Составить уравнение прямой, заданной в двумерном пространстве.
39. Составить уравнение прямой, заданной в трехмерном пространстве.
40. Найти расстояние от данной точки до заданной прямой.
41. Составить уравнение плоскости, заданной в трехмерном пространстве.
42. Исследовать взаимное расположение прямых и плоскостей, заданных в трехмерном пространстве.
43. Найти углы между данными прямыми.
44. Найти углы между данными плоскостями.
45. Найти углы между данной прямой и плоскостью.
46. Найти угловые точки выпуклого плоского множества, заданного системой линейных неравенств.
47. Определить с помощью линейных неравенств выпуклую оболочку конечного семейства точек (на плоскости).
48. Определить тип линии второго порядка по ее уравнению, найти её каноническое уравнение.

49. Представить задачу линейного программирования в канонической форме.
50. Представить задачу линейного программирования в стандартной форме.
51. Решить графически задачу линейного программирования.
52. Решить задачу линейного программирования симплексным методом.
53. Решить задачу линейного программирования симплексным методом с помощью искусственного базиса.
54. Для заданной задачи линейного программирования составить двойственную задачу.
55. Применить теоремы двойственности для нахождения решения двойственной задачи по найденному решению заданной задачи линейного программирования.
56. Решить транспортную задачу.

#### **7.4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Знания, умения, навыки студента на экзамене оцениваются оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Основой для определения оценки служит уровень усвоения студентами материала, предусмотренного данной рабочей программой

#### **Оценивание студента на экзамене по дисциплине (модулю)**

<b>Оценка экзамена (стандартная)</b>	<b>Требования к знаниям</b>
«отлично» («компетенции освоены полностью»)	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
«хорошо» («компетенции в основном освоены»)	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
«удовлетворительно» («компетенции освоены частично»)	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

«неудовлетворительно» («компетенции не освоены»)	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.
--	---

## **8. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **Основная литература**

1. Солодовников А.С., Бабайцев В.А., Браилов А.В. Математика в экономике: Учебник для вузов. Часть 1. Издание второе. - М.: Финансы и статистика, 2011.
2. Сборник задач по курсу «Математика в экономике»: Учебное пособие. Часть 1. / С.В. Пчелинцев, В.А. Бабайцев, Солодовников А.С. и др./ под ред. В.А. Бабайцева и В.Б.Гисина. - М.: Финансы и статистика; ИНФРА, 2010.
3. Калачев Н.В. Линейная алгебра. Часть 1. Линейные и Евклидовы пространства. Учебное пособие для подготовки бакалавров /Под ред. В.Б.Гисина, С.В. Пчелинцева. - М.: Финансовая академия, 2009.
4. Винюков И.А., Попов В.Ю., Пчелинцев С.В. Линейная алгебра. Часть Многочлены и комплексные числа. Собственные значения и собственные векторы. Модель Леонтьева. Учебное пособие для подготовки бакалавров /Под ред. В.Б.Гисина, С.В. Пчелинцева. - М.: Финансовая академия, 2009.

### **Дополнительная литература**

1. Тищенко А.В. Линейная алгебра. Часть 3. Элементы аналитической геометрии. Учебное пособие для подготовки бакалавров /Под ред. В. Б. Гисина, С.В. Пчелинцева. - М.: Финансовая академия, 2009.
2. Винюков И.А., Попов В.Ю., Пчелинцев С.В. Линейная алгебра. Часть Линейное программирование. Учебное пособие для подготовки бакалавров /Под ред. В.Б. Гисина, С.В. Пчелинцева. - М.: Финансовая академия, 2009.
3. Браилов А.В., Липагина Л.В., Рылов А.А. Математика для экономистов. Ч.2. Аналитическая геометрия (руководство к решению задач). - М.: Финансовая академия, 2011.
4. Волкова Е.С. Теория кривых второго порядка (тексты лекций). -М.: Финансовая академия, 2011.

## **9. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

При изучении дисциплины «Линейная алгебра» студентам полезно пользоваться следующими Интернет – ресурсами:

- <http://sinncom.ru/content/reforma/index1.htm>- специализированный образовательный портал «Инновации в образовании»
- <http://www.mcko.ru/>- Московский центр качества образования

- <http://elibrary.ru/defaultx.asp> (- научная электронная библиотека «Elibrary»)
- [www.edu.ru/db/portal/spe/index.htm](http://www.edu.ru/db/portal/spe/index.htm) – федеральный портал российского образования.
- [http://www.nnspu.ru/Exponenta\\_Ru/soft/maple/student2/1a/theme\\_ex1.asp.htm](http://www.nnspu.ru/Exponenta_Ru/soft/maple/student2/1a/theme_ex1.asp.htm) (Exponenta.ru математический сайт, задачи по курсу линейной алгебры)
- [http://window.edu.ru/window/library?p\\_rid=50587](http://window.edu.ru/window/library?p_rid=50587) (учебное пособие: С.В. Лутманов Линейные задачи оптимизации)

Электронные библиотеки по математике:

- [www.4tivo.com/education/](http://www.4tivo.com/education/);
- [www.matburo.ru/literat.php](http://www.matburo.ru/literat.php);
- [www.plib.ru](http://www.plib.ru);
- <http://nehudlit.ru>;
- [www.gaudeamus.omskcity.com](http://www.gaudeamus.omskcity.com);
- [www.alleng.ru](http://www.alleng.ru);
- [www.symplex.ru](http://www.symplex.ru);
- [www.math.ru](http://www.math.ru).

## **10.МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Приступая к изучению дисциплины, студенту необходимо ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной учебной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий, занести в свою рабочую тетрадь темы и сроки проведения семинаров, написания учебных и творческих работ.

При изучении дисциплины студенты выполняют следующие задания: изучают рекомендованную учебную и научную литературу; пишут контрольные работы, готовят доклады и сообщения к практическим занятиям; выполняют самостоятельные творческие работы, участвуют в выполнении практических заданий.

Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения контрольных письменных заданий.

Лекции - форма учебного занятия, цель которого состоит в рассмотрении теоретических вопросов излагаемой дисциплины в логически выдержанной форме.

В состав учебно-методических материалов лекционного курса включаются:

- учебники и учебные пособия, в том числе разработанные преподавателями кафедры, конспекты (тексты, схемы) лекций в печатном виде и /или электронном представлении - электронный учебник, файл с содержанием материала, излагаемого на лекциях, файл с раздаточными материалами;

- тесты и задания по различным темам лекций (разделам учебной дисциплины) для самоконтроля студентов;



- списки учебной литературы, рекомендуемой студентам в качестве основной и дополнительной по темам лекций (по соответствующей дисциплине).

Практические занятия – одна из форм учебного занятия, направленная на развитие самостоятельности учащихся и приобретение умений и навыков практической деятельности.

Особая форма практических занятий – лабораторные занятия, направленные на экспериментальное подтверждение теоретических положений и формирование учебных и профессиональных практических умений. В процессе лабораторной работы студенты выполняют одно или несколько лабораторных заданий, под руководством преподавателя в соответствии с изучаемым содержанием учебного материала.

Семинары – составная часть учебного процесса, групповая форма занятий при активном участии студентов. Семинары способствуют углублённому изучению наиболее сложных проблем науки и служат основной формой подведения итогов самостоятельной работы студентов. На семинарах студенты учатся грамотно излагать проблемы, свободно высказывать свои мысли и суждения, рассматривают ситуации, способствующие развитию профессиональной компетентности. Следует иметь в виду, что подготовка к семинару зависит от формы, места проведения семинара, конкретных заданий и поручений. Это может быть написание доклада, эссе, реферата (с последующим их обсуждением), коллоквиум.

**Учебно-методические материалы практических (семинарских) занятий включают:**

А) Методические указания по подготовке практических/семинарских занятий, содержащие:

- план проведения занятий с указанием последовательности рассматриваемых тем занятий, объема аудиторных часов, отводимых для освоения материалов по каждой теме;

- краткие теоретические и УММ по каждой теме, позволяющие студенту ознакомиться с сущностью вопросов, изучаемых на практических/лабораторных семинарских занятиях, со ссылками на дополнительные УММ, которые позволяют изучить более глубоко рассматриваемые вопросы;

- вопросы, выносимые на обсуждение и список литературы с указанием конкретных страниц, необходимый для целенаправленной работы студента в ходе подготовки к семинару (список литературы оформляется в соответствии с правилами библиографического описания);

- тексты ситуаций для анализа, заданий, задач и т.п., рассматриваемых на занятиях. Практические занятия рекомендуется проводить и с использованием деловых ситуаций для анализа (case-study method).

Б) Методические указания для преподавателей, ведущих практические/семинарские занятия, определяющие методику проведения занятий, порядок решения задач, предлагаемых студентам, варианты тем рефератов и организацию их обсуждения, методику обсуждения деловых ситуаций для анализа.

### **Методические указания по организации самостоятельной работы**

Самостоятельная работа студентов - способ активного, целенаправленного приобретения студентом новых для него знаний и умений без непосредственного участия в этом процессе преподавателей. Повышение роли самостоятельной работы студентов при проведении различных видов учебных занятий предполагает:

- оптимизацию методов обучения, внедрение в учебный процесс новых технологий обучения, повышающих производительность труда преподавателя, активное использование информационных технологий, позволяющих студенту в удобное для него время осваивать учебный материал;
- широкое внедрение компьютеризированного тестирования;
- совершенствование методики проведения практик и научно-исследовательской работы студентов, поскольку именно эти виды учебной работы студентов в первую очередь готовят их к самостоятельному выполнению профессиональных задач;
- модернизацию системы курсового и дипломного проектирования, которая должна повышать роль студента в подборе материала, поиске путей решения задач.

Предметно и содержательно самостоятельная работа студентов определяется образовательным стандартом, рабочими программами учебных дисциплин, содержанием учебников, учебных пособий и методических руководств. На внеаудиторную самостоятельную работу студента отводится 126 часов, что составляет 50% от общей трудоемкости по данной дисциплине.

Для успешного самостоятельного изучения материала сегодня используются различные средства обучения, среди которых особое место занимают информационные технологии разного уровня и направленности: электронные учебники и курсы лекций, базы тестовых заданий и задач.

Электронный учебник представляет собой программное средство, позволяющее представить для изучения теоретический материал, организовать апробирование, тренаж и самостоятельную творческую работу, помогающее студентам и преподавателю оценить уровень знаний в определенной тематике, а также содержащее необходимую справочную информацию. Электронный учебник может интегрировать в себе возможности различных педагогических программных средств: обучающих программ, справочников, учебных баз данных, тренажеров, контролирующих программ.

Для успешной организации самостоятельной работы все активнее применяются разнообразные образовательные ресурсы в сети Интернет: системы тестирования по различным областям, виртуальные лекции, лаборатории, при этом пользователю достаточно иметь компьютер и подключение к Интернету для того, чтобы связаться с преподавателем, решать вычислительные задачи и получать знания. Использование сетей усиливает роль самостоятельной работы студента и позволяет кардинальным образом изменить методику преподавания. Студент может получать все задания и методические указания через сервер, что дает ему возможность привести в соответствие личные возможности с

необходимыми для выполнения работ трудозатратами. Студент имеет возможность выполнять работу дома или в аудитории.

Большое воспитательное и образовательное значение в самостоятельном учебном труде студента имеет самоконтроль. Самоконтроль возбуждает и поддерживает внимание и интерес, повышает активность памяти и мышления, позволяет студенту своевременно обнаружить и устранить допущенные ошибки и недостатки, объективно определить уровень своих знаний, практических умений.

Самое доступное и простое средство самоконтроля с применением информационно-коммуникационных технологий - это ряд тестов «on-line», которые позволяют в режиме реального времени определить свой уровень владения предметным материалом, выявить свои ошибки и получить рекомендации по самосовершенствованию.

### **Методические указания по выполнению рефератов**

Реферат представляет собой сокращенный пересказ содержания первичного документа (или его части) с основными фактическими сведениями и выводами.

Написание реферата используется в учебном процессе вуза в целях приобретения студентом необходимой профессиональной подготовки, развития умения и навыков самостоятельного научного поиска: изучения литературы по выбранной теме, анализа различных источников и точек зрения, обобщения материала, выделения главного, формулирования выводов и т. п. С помощью рефератов студент глубже постигает наиболее сложные проблемы курса, учится лаконично излагать свои мысли, правильно оформлять работу, докладывать результаты своего труда.

Процесс написания реферата включает:

- выбор темы;
- подбор нормативных актов, специальной литературы и иных источников, их изучение;
- составление плана;
- написание текста работы и ее оформление;
- устное изложение реферата.

Рефераты пишутся по наиболее актуальным темам. В них на основе тщательного анализа и обобщения научного материала сопоставляются различные взгляды авторов и определяется собственная позиция студента с изложением соответствующих аргументов.

Темы рефератов должны охватывать и дискуссионные вопросы курса. Они призваны отражать передовые научные идеи, обобщать тенденции практической деятельности, учитывая при этом изменения в текущем законодательстве. Рекомендованная ниже тематика рефератов примерная. Студент при желании может сам предложить ту или иную тему, предварительно согласовав ее с научным руководителем.

Реферат, как правило, состоит из введения, в котором кратко обосновывается актуальность, научная и практическая значимость избранной темы, основного материала, содержащего суть проблемы и пути ее решения, и заключения, где формируются выводы, оценки, предложения.

Объем реферата - от 5 до 15 машинописных страниц.

Содержание реферата студент докладывает на семинаре, кружке, научной конференции. Предварительно подготовив тезисы доклада, студент в течение 7-10 минут должен кратко изложить основные положения своей работы. После доклада автор отвечает на вопросы, затем выступают оппоненты, которые заранее познакомились с текстом реферата, и отмечают его сильные и слабые стороны. На основе обсуждения студенту выставляется соответствующая оценка.

## **11. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) включают;

- технические средства: компьютерная техника и средства связи (персональные компьютеры, проектор, интерактивная доска, видеокамеры, акустическая система);
- методы обучения с использованием информационных технологий (компьютерное тестирование, демонстрация мультимедийных материалов, компьютерный лабораторный практикум);
- перечень и Интернет-сервисов и электронных ресурсов (поисковые системы, электронная почта, профессиональные, тематические чаты и форум, системы аудио и видео конференций, онлайн энциклопедии и справочники; электронные учебные и учебно-методические материалы);
- перечень программного обеспечения (системы тестирования, персональные пакеты прикладных программ, программы-тренажеры, программы-симуляторы);
- перечень информационных справочных систем (ЭБС Книгафонд, «Консультант»).

## **12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Линейная алгебра» необходимы следующие средства:

- компьютерные классы для работы с рабочими программами с доступом в Интернет;
- проектор, совмещенный с ноутбуком, для использования электронной версии учебника.

Отдельные лекции и практические занятия проводятся с использованием вспомогательных средств: раздаточных материалов, слайдов, мультимедийных презентаций.

## **13. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Образовательные технологии, используемые при реализации различных видов учебной работы по дисциплине «Линейная алгебра». предусматривают

широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий.

В учебном процессе широко применяются компьютерные технологии. Поэтому все занятия проводятся в компьютерном классе с интерактивной доской. Все занятия обеспечены демонстрационными материалами, с помощью которых можно не только визуализировать излагаемый материал, но производить расчёты, которые существенно ускоряют решения задач на семинарских занятиях.

Создана система контрольных заданий, позволяющая осуществлять проводить фронтальный контроль знаний на каждом практическом занятии. В результате студент получает оценку каждом занятии, которая заносится в электронный журнал. Оценки студентов на практических занятиях анализируются преподавателем в конце семестра, и они являются основой балльной оценки работы студентов, о которой говорилось выше.

Установленные междисциплинарные связи с курсом информатики позволяют студентам использовать электронные таблицы Excel с подгруженными надстройками ToolPak и «Поиск решения» при решении задач, требующих больших объёмов вычислений. Особенно это касается тем «Перегибы и выпуклости функции», «Разложение функций в степенные ряды», «Интегральные суммы и методы численного интегрирования» и численных методов решений дифференциальных уравнений.

Кафедрой также разработана система электронных пособий, включающая также электронный учебник по линейной алгебре.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью программы, особенностью контингента обучающегося и содержанием конкретных дисциплин, и в целом в учебном процессе они должны составлять не менее 20 % аудиторных занятий.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций и ООП ВО по направлению подготовки 38.03.01 – ЭКОНОМИКА, профилю «Общий профиль».

Составитель: к. техн. н., доцент

Мехтиев М.А.

Рецензент: к. педаг. н., доцент

Гюльмагомедов Т.Х.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета филиала от 27.02. 2015г., протокол № 05.