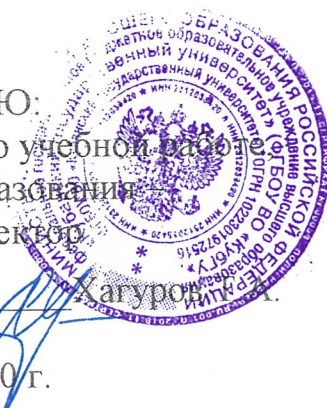


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Кубанский государственный университет»  
Экономический факультет

УТВЕРЖДАЮ:  
Проректор по учебной работе  
качеству образования  
первый проректор

подпись

«29» мая 2020 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.Б.13.01 ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА**

Специальность	38.05.01. Экономическая безопасность
Специализация	Экономико-правовое обеспечение экономической безопасности
Форма обучения	заочная
Квалификация	Экономист

Краснодар 2020

## **1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)**

### **1.1 Цель освоения дисциплины**

Целью изучения дисциплины «Линейная алгебра» является освоение математического аппарата разделов: «Линейная алгебра», «Векторная алгебра», «Аналитическая геометрия», «Комплексные числа и многочлены», являющегося необходимым фундаментом для дальнейшего освоения студентами ряда прикладных задач, а также формирование у студентов научного математического мышления, умения применять математический аппарат для исследований экономических процессов.

В разделе «Линейная алгебра» основное внимание уделяется матрицам, определителям и системам линейных уравнений, поскольку в экономических исследованиях широко используются различные матричные модели - межотраслевого баланса, в плановых расчетах, при расчетах фонда заработной платы и т.д. Линейные модели, сводящиеся к системам алгебраических линейных уравнений или неравенств, с достаточно высокой точностью соответствуют описываемым ими явлениям; с их помощью решаются многие экономические задачи.

Знание аналитической геометрии необходимо современному экономисту, чтобы грамотно толковать экономическую информацию, представляемую в виде различных графиков - это кривые и поверхности безразличия, кривые потребительского бюджета, инвестиционного спроса, кривая Лоренца и т. д.

### **1.2 Задачи дисциплины**

Задачи курса:

- сформировать у студента математическую грамотность с использованием аппарата алгебры и геометрии, достаточную для решения экономических задач;
- развить алгебраическое и геометрическое мышление, необходимое для анализа экономических процессов, их прогнозирования и решения экономических задач;
- научить студента применять математический инструментарий в виде алгебраических и геометрических методов для решения профессиональных экономических задач;
- обучить студента навыкам применения математического инструментария в виде алгебраических и геометрических методов для решения экономических задач.

### **1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Линейная алгебра» относится к базовой части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана.

Дисциплина «Линейная алгебра» базируется на знаниях, полученных в рамках школьного курса математики.

Дисциплина «Линейная алгебра» является общим теоретическим и методологическим основанием для всех математических, информационных и финансово-экономических дисциплин, входящих в ООП ВО специальности 38.05.01 Экономическая безопасность.

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

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общепрофессиональной компетенции ОПК-1.

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОПК-1	Способностью применять	основы математического	применять математический	навыками применения

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
		математический инструментарий для решения экономических задач	инструментария в виде алгебраических и геометрических методов, необходимых для анализа экономических процессов, их прогнозирования и решения экономических задач	инструментарий в виде алгебраических и геометрических методов для решения профессиональных экономических задач	математического инструментария в виде алгебраических и геометрических методов для решения экономических задач

## 2. Структура и содержание дисциплины

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед. (144 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице  
(для студентов ЗФО)

Вид учебной работы	Всего часов	Курс (часы)
		1
<b>Контактная работа, в том числе:</b>	<b>8,3</b>	<b>8,3</b>
<b>Аудиторные занятия (всего):</b>	<b>8</b>	<b>8</b>
Занятия лекционного типа	4	4
Лабораторные занятия	-	-
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	4	4
<b>Иная контактная работа:</b>	<b>0,3</b>	<b>0,3</b>
Контроль самостоятельной работы (КСР)	-	-
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3	0,3
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>	<b>127</b>	<b>127</b>
Курсовая работа	-	-
Проработка учебного (теоретического) материала	34	34
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)	60	60
Подготовка к текущему контролю	33	33
<b>Контроль:</b>	<b>8,7</b>	<b>8,7</b>
Подготовка к экзамену	8,7	8,7
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>час.</b>	<b>144</b>
	<b>в том числе контактная работа</b>	<b>8,3</b>
	<b>зач. ед</b>	<b>4</b>

### 2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоёмкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые на 1 курсе (заочная форма)

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СР
1	2	3	4	5	6	7
1.	<b>1 Линейная алгебра</b>	<b>44</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		<b>40</b>
	1.1 Определители и их свойства. Метод Крамера	14	1	1		12
	1.2 Ранг матрицы. Метод Гаусса. Системы линейных однородных уравнений. Фундаментальная система решений. Метод Жордана-Гаусса.	14	1	1		12
	1.3 Операции над матрицами. Метод обратной матрицы	12				12
	1.4 Использование элементов алгебры в экономике	4				4
2.	<b>2 Векторная алгебра</b>	<b>40</b>	<b>1</b>	<b>1</b>		<b>38</b>
	2.1 Векторы. Операции над векторами. Произведения векторов	12	1	1		10
	2.2 Размерность и базис векторного пространства. Линейные пространства. Линейные операторы	10				10
	2.3 Собственные значения и собственные векторы матрицы.	10				10
	2.4 Квадратичные формы	8				8
3.	<b>3 Аналитическая геометрия</b>	<b>46</b>	<b>1</b>	<b>1</b>		<b>44</b>
	3.1 Уравнения прямых на плоскости. Пересечение прямых. Система линейных неравенств.	14	1	1		12
	3.2 Кривые второго порядка	12				12
	3.3 Прямая и плоскость в пространстве	12				12
	3.4 Применение элементов геометрии в экономике	8				8
4.	<b>4 Комплексные числа и многочлены</b>	<b>5</b>				<b>5</b>
	4.1 Действия над комплексными числами. Решение уравнений с помощью комплексных чисел	5				5
	<b>Итого по дисциплине:</b>		<b>4</b>	<b>4</b>		<b>127</b>

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	<b>Линейная алгебра</b>	Определители второго и третьего порядка. Способы вычисления. Система линейных уравнений. Теорема Крамера. Свойства определителей. Миноры и их	Типовой расчет

		<p>алгебраические дополнения.</p> <p>Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. Ранг матрицы. Теорема Кронекера–Капелли. Система линейных однородных уравнений.</p> <p>Фундаментальная система решений. Решение систем линейных уравнений методом Жордана-Гаусса.</p> <p>Матрица. Сложение матриц и умножение на число. Умножение матриц. Обратная матрица. Матричный метод решения системы линейных уравнений.</p> <p>Использование элементов алгебры в экономике</p>	Типовые расчеты, тест по теме
2.	<b>Векторная алгебра</b>	<p>Векторные и скалярные величины. Операции над векторами. Координаты и компоненты векторов. Коллинеарность. Компланарность векторов. Скалярное произведение векторов, его свойства. Векторное произведение, его свойства. Смешанное произведение, его свойства. Условия компланарности трех векторов. Линейная зависимость векторов, ее свойства.</p> <p>Ортогональная система векторов. Базис пространства. Разложение вектора по произвольному базису. Собственные значения и собственные векторы матрицы.</p> <p>Приведение квадратной матрицы к диагональному виду. Ортогональные и симметрические матрицы. Квадратичные формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду. Определение положительной и отрицательной квадратичной формы.</p>	Типовые расчеты, тест по теме
3.	<b>Аналитическая геометрия</b>	<p>Уравнение прямой линии с заданным угловым коэффициентом. Общее уравнение прямой. Уравнение прямой, проходящей через одну точку; через две данные точки. Угол между двумя прямыми, пересечение двух прямых. Пересечение прямых, заданных общими уравнениями. Расстояние от точки до прямой.</p> <p>Система линейных неравенств. Кривые второго порядка. Полярные координаты.</p> <p>Элементы аналитической геометрии в пространстве. Поверхности 2-го порядка.</p> <p>Применение элементов геометрии в экономике</p>	Типовые расчеты, тест по теме
4.	<b>Комплексные числа и многочлены</b>	<p>Понятия комплексного числа. Действия над комплексными числами. Геометрическая интерпретация комплексного числа. Решение уравнений с помощью комплексных чисел.</p>	

### 2.3.2 Занятия семинарского типа

№	Наименование раздела (темы)	Тематика практических занятий (семинаров)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	<b>Линейная алгебра</b>	<p>Определители второго и третьего порядка. Способы вычисления. Система линейных уравнений. Теорема Крамера.</p> <p>Свойства определителей. Миноры и их алгебраические дополнения.</p> <p>Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. Ранг матрицы. Теорема Кронекера–Капелли. Система линейных однородных уравнений.</p> <p>Фундаментальная система решений. Решение систем линейных уравнений методом Жордана–Гаусса.</p> <p>Матрица. Сложение матриц и умножение на число. Умножение матриц. Обратная матрица. Матричный метод решения системы линейных уравнений.</p> <p>Использование элементов алгебры в экономике</p>	<p>Опрос, решение задач</p> <p>Опрос, решение задач доклады-презентации,</p>
2.	<b>Векторная алгебра</b>	<p>Векторные и скалярные величины. Операции над векторами. Координаты и компоненты векторов. Коллинеарность. Компланарность векторов. Скалярное произведение векторов, его свойства. Векторное произведение, его свойства.</p> <p>Смешанное произведение, его свойства. Условия компланарности трех векторов. Линейная зависимость векторов, ее свойства.</p> <p>Ортогональная система векторов. Базис пространства. Разложение вектора по произвольному базису. Собственные значения и собственные векторы матрицы.</p> <p>Приведение квадратной матрицы к диагональному виду. Ортогональные и симметрические матрицы. Квадратичные формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду. Определение положительной и отрицательной квадратичной формы.</p>	Опрос, решение задач
3.	<b>Аналитическая геометрия</b>	<p>Уравнение прямой линии с заданным угловым коэффициентом. Общее уравнение прямой. Уравнение прямой, проходящей через одну точку; через две данные точки. Угол между двумя прямыми, пересечение двух прямых. Пересечение прямых, заданных общими уравнениями. Расстояние от точки до прямой.</p> <p>Система линейных неравенств. Кривые второго порядка. Полярные координаты.</p> <p>Элементы аналитической геометрии в пространстве. Поверхности 2-го порядка.</p> <p>Применение элементов геометрии в экономике</p>	Опрос, решение задач, доклады-презентации

4.	<b>Комплексные числа и многочлены</b>	Понятия комплексного числа. Действия над комплексными числами. Геометрическая интерпретация комплексного числа. Решение уравнений с помощью комплексных чисел.	
----	---------------------------------------	--	--

### 2.3.3 Лабораторные занятия

Лабораторные занятия не предусмотрены.

### 2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы не предусмотрены.

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

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	<b>Проработка и повторение лекционного материала, подготовка проверочным работам</b>	Методические указания по выполнению самостоятельной работы, утвержденные на заседании Совета экономического факультета ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол №8 от 29.06.2017г. Методические указания для подготовки к лекционным и семинарским занятиям, утвержденные на заседании Совета экономического факультета ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол №8 от 29.06.2017г.
2	<b>Выполнение типовых расчетов</b>	Методические указания по выполнению расчетно-графических заданий, утвержденные на заседании Совета экономического факультета ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол №8 от 29.06.2017г.
3	<b>Подготовка докладов-презентаций</b>	Методические указания для подготовки эссе, рефератов, курсовых работ, утвержденные на заседании Совета экономического факультета ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол №8 от 29.06.2017г.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

## 3. Образовательные технологии

Активные и интерактивные формы лекционных занятий, практических занятий, контрольных работ, тестовых заданий, типовых расчетов, докладов, сдача экзамена.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

#### 4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

##### 4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля

##### Образцы контрольных работ

###### ОПК-1 Тест №1

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 2$$

$$x_1 - x_2 + 2x_3 - 2x_4 = 3$$

$$x_1 + x_2 + 4x_3 + 4x_4 = 1$$

Дана система уравнений

1. Если решать систему  $3 \times 3$  с помощью формул Крамера, то главный определитель равен: а) 2, б) -6, в) 4, г) -4, д) 6.

2. Матрица  $\begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}^7$  равна: а)  $\begin{pmatrix} 1 & -21 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ , б)  $\begin{pmatrix} 1 & 21 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ , в)  $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 22 & 1 \end{pmatrix}$ , г)  $\begin{pmatrix} 1 & 22 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ , д)  $\begin{pmatrix} 1 & 22 \\ 21 & 1 \end{pmatrix}$ .

3. Можно решить данную систему уравнений с помощью обратной матрицы, найдя

её по формуле а)  $A^{-1} = \frac{1}{|A|} \tilde{A}$ , б) нельзя, в)  $A^{-1} = \tilde{A}$ , г)  $A^{-1} = \frac{1}{|A|}$ , д)  $A^{-1} = \tilde{A}|A|$ .

4. Количество решений системы  $\begin{cases} 3x - 2y = 4 \\ 2x + 9y = -2 \end{cases}$  составляет: а) решений бесконечно много, б) одно решение, в) два решения, г) три решения, д) нет решений.

###### ОПК-1 Тест №2

Даны три вектора  $\vec{a}(1;2;3)$   $\vec{b}(2;1;3)$   $\vec{c}(2;3;1)$ ,

1. Найти  $\vec{m} = \vec{a} + 2\vec{b} - \vec{c}$ : а) (-2;0;6), б) (3;2;1), в) (2;-3;1), г) (3;1;8), д) (4;2;-4).

2. Найти угол между векторами  $\vec{m} = \vec{a} + 2\vec{b} - \vec{c}$ ,  $\vec{n} = 2\vec{a} - \vec{b} + 2\vec{c}$ :  
а)  $\arccos 0,7$ ; б)  $\arccos (-0,6)$ ; в)  $\arccos 0,1$ ; г)  $\arccos 0,5$ ; д)  $\arccos 0,9$ ;

3. Даны вершины четырехугольника  $A(-9;0)$ ,  $B(-3;6)$ ,  $C(3;4)$ ,  $D(6;-3)$ . Найти точку пересечения диагоналей AC и BD: а) (2;-3), б) (4;0), в) (1;2), г) (-6;3), д) (5;-2).

4. Площадь грани  $A_1A_2A_4$  равна: а)  $\frac{\sqrt{526}}{2}$ , б)  $\frac{\sqrt{56}}{2}$ , в)  $\frac{\sqrt{52}}{2}$ , г)  $\frac{\sqrt{26}}{2}$ , д)  $\frac{\sqrt{126}}{2}$ .

###### ОПК-1 Тест №3

1. В треугольнике ABC вершины заданы координатами: A(-2;-3), B(1;6), C(6;1), тогда уравнение стороны AB имеет вид: а)  $3x - y + 12 = 0$ , б)  $-3x - 2y + 10 = 0$ , в)  $x - 3y + 1 = 0$ , г)  $2x + 3y + 2 = 0$ , д)  $4x - 3y = 6$ .

2. Уравнение высоты BP: а)  $3x - y + 14 = 0$ , б)  $x - 11y + 4 = 0$ , в)  $13x + y + 1 = 0$ , г)  $4x - y - 1 = 0$ , д)  $7x - y + 2 = 0$

3. Уравнение окружности с центром B радиуса BC имеет вид:  
а)  $(x - 4)^2 + (y + 3)^2 = 6$ , б)  $(x - 2)^2 + (y + 1)^2 = 16$ , в)  $(x + 1)^2 + (y - 3)^2 = 4$ , г)  $(x - 1)^2 + (y + 2)^2 = 2$ , д)  $(x + 3)^2 + (y + 2)^2 = 10$ .



3. Фокусы гиперболы совпадают с фокусами эллипса  $9x^2 + 25y^2 - 225 = 0$ . Составьте уравнение гиперболы, если её эксцентриситет равен 2: а)  $\frac{y^2}{9} - \frac{x^2}{25} = 1$ , б)  $\frac{y^2}{9} - \frac{x^2}{225} = 1$ , в)  $\frac{y^2}{9} + \frac{x^2}{25} = 1$ , г)  $\frac{y^2}{225} - \frac{x^2}{9} = 1$ , д)  $\frac{y^2}{9} - \frac{x^2}{25} = 225$ ,

### ОПК-1 ТИПОВЫЕ РАСЧЕТЫ

#### Рекомендуемый перечень тем индивидуальных типовых расчетов

1. Метод Крамера.
2. Метод Гаусса или Жордана-Гаусса.
3. Матричный способ решения систем линейных уравнений.
4. Использование элементов векторной алгебры.
5. Разложение вектора по базису.
6. Собственные числа и собственные вектора матрицы.
7. Использование элементов аналитической геометрии на плоскости.
8. Кривые второго порядка.
9. Использование элементов аналитической геометрии в пространстве.
10. Действия с комплексными числами. Решение квадратного уравнения.

#### Вариант №0

**Задание №1.** Дана система линейных уравнений. Доказать ее совместность и решить методом Крамера. Выполнить проверку.

$$\begin{cases} 3x_1 + 4x_2 + 2x_3 = -4, \\ 2x_1 - 4x_2 - 3x_3 = 17, \\ x_1 + 5x_2 + x_3 = -6. \end{cases}$$

**Задание №2.** Исследовать систему линейных алгебраических уравнений на совместимость и найти общее и частное решения (если она совместна) методом Гаусса или Жордана-Гаусса. Выполнить проверку.

$$\begin{cases} 2x_1 + 7x_2 + 3x_3 + x_4 = 5 \\ x_1 + 3x_2 + 5x_3 - 2x_4 = 3 \\ x_1 + 5x_2 - 9x_3 - 8x_4 = 1 \\ 5x_1 + 18x_2 + 4x_3 + 5x_4 = 12 \end{cases}$$

**Задание №3.** Решить систему линейных уравнений из задания №1 методом матричного исчисления.

**Задание №4.** Даны координаты вершин пирамиды  $A_1A_2A_3A_4$ :

$A_1(1, 8, 2), A_2(5, 2, 6), A_3(5, 7, 4), A_4(4, 10, 9)$ .

Средствами векторной алгебры найти:

- а) длину ребра  $A_1A_2$ ;                      б) угол между ребрами  $A_1A_2$  и  $A_1A_4$ ;  
 в) площадь грани  $A_1A_2A_3$ ;                г) объем пирамиды.

**Задание №5.** Даны вершины треугольника ABC.

$A(2; -4), B(-2; -1), C(14; 1)$ .

Найти:

- 1) общее уравнение стороны АВ;
- 2) расстояние от точки В до стороны АС;
- 3) уравнение высоты, опущенной из вершины А;
- 4) систему неравенств, определяющих треугольник ABC.

**Задание №6.** Определить, какая линия задана уравнением:  $(x + y)^2 = x^2 + 2xy + 8x$   
 Найти ее геометрические характеристики. Построить линию.

**Задание №7.** Найти расстояние от точки  $K(-3, 0, 1)$  до плоскости, проходящей через три точки А, В, С:  $A(0, -2, 5), B(0, -7, 2), C(1, -2, 7)$ .

**Задание №8.** Доказать, что векторы  $\mathbf{a}$ ,  $\mathbf{b}$ ,  $\mathbf{c}$  образуют базис (линейно независимы), и найти разложение вектора  $\mathbf{x}$  по этому базису

$$\mathbf{x} = (3, -3, 4), \quad \mathbf{a} = (1, 0, 2), \quad \mathbf{b} = (0, 1, 1), \quad \mathbf{c} = (2, -1, 4).$$

**Задание №9.** Найти собственные числа и собственные вектора матрицы

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

**Задание №10.** Для данного комплексного числа  $z_1$  указать действительную и мнимую часть, записать противоположное и сопряженное. Для данных комплексных чисел  $z_1$  и  $z_2$  найти сумму, разность, произведение и частное.

$$z_1 = 2 + 4i$$

Решить квадратное уравнение.  $z_2 = -3 - 5i \quad x^2 - 4x + 8 = 0$

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №0

1. Кривые второго порядка: окружность, эллипс.
2. Векторное произведение, его свойства.

3. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса 
$$\begin{cases} 5x_1 + 8x_2 - x_3 = 7, \\ 2x_1 - 3x_2 + 2x_3 = 9, \\ x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 1. \end{cases}$$
4. Даны вершины четырехугольника  $A(-9;0), B(-3;6), C(3;4), D(6;-3)$ . Найти уравнение высоты  $BP$ .

### ОПК-1 Опрос по теме «Свойства определителей. Миноры и их алгебраические дополнения»

1. Сформулируйте различные свойства определителей и запишите их, если это возможно в виде формулы.
2. Дайте определение понятия «минор матрицы».
3. Дайте определение понятия «алгебраического дополнения матрицы» и запишите формулу.

### 4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

#### Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Определители второго и третьего порядка. Способы вычисления.
2. Свойства определителей.
3. Миноры и их алгебраические дополнения.
4. Система линейных уравнений. Теорема Крамера.
5. Ранг матрицы. Теорема Кронекера – Капелли.
6. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.
7. Система линейных однородных уравнений. Фундаментальная система решений.
8. Матрица. Сложение матриц и умножение на число. Умножение матриц.
9. Обратная матрица.
10. Матричный метод решения системы линейных уравнений.
11. Использование элементов алгебры в экономике.
12. Векторные и скалярные величины.
13. Операции над векторами. Координаты и компоненты векторов.
14. Коллинеарность. Компланарность векторов.
15. Скалярное произведение векторов, его свойства.

16. Векторное произведение, его свойства.
17. Смешанное произведение, его свойства.
18. Условия компланарности трех векторов.
19. Линейная зависимость векторов, ее свойства.
20. Ортогональная система векторов.
21. Базис пространства. Разложение вектора по произвольному базису.
22. Собственные значения и собственные векторы матрицы.
23. Приведение квадратной матрицы к диагональному виду.
24. Ортогональные и симметрические матрицы.
25. Квадратичные формы.
26. Приведение квадратичной формы к каноническому виду.
27. Определение положительной и отрицательной квадратичной формы.
28. Уравнение прямой линии с заданным угловым коэффициентом. Общее уравнение прямой.
29. Уравнение прямой, проходящей через одну точку; через две данные точки.
30. Угол между двумя прямыми, пересечение двух прямых.
31. Пересечение прямых, заданных общими уравнениями. Расстояние от точки до прямой.
32. Система линейных неравенств.
33. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, парабола, гипербола.
34. Элементы аналитической геометрии в пространстве уравнение прямой плоскости, угол.
35. Поверхности 2-го порядка.
36. Использование элементов геометрии в экономике.
37. Понятия комплексного числа.
38. Действия над комплексными числами.
39. Основные свойства комплексных чисел.
40. Геометрическая интерпретация комплексного числа.
41. Решение уравнений с помощью комплексных чисел.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

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

### **5.1 Основная литература:**

1. Кремер, Н.Ш. Линейная алгебра: учебник и практикум / Н.Ш. Кремер, М. Н. Фридман. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 309 с. – ISBN 978-5-534-02350-3. – Режим доступа: [www.biblio-online.ru/book/B8B7FE48-028E-4707-BCDB-625FC196408E](http://www.biblio-online.ru/book/B8B7FE48-028E-4707-BCDB-625FC196408E).
2. Фридман М.Н. Высшая математика для экономистов: Учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям / Кремер Н.Ш., Путко Б.А., Тришин И.М., - 3-е изд. - М.:ЮНИТИ-ДАНА, 2015. - 479 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=872573>
3. Пахомова, Е.Г. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Сборник заданий: учебное пособие / Е. Г. Пахомова, С. В. Рожкова. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 110 с. – (Серия: Университеты России). – ISBN 978-5-9916-7541-3. – Режим доступа: [www.biblio-online.ru/book/055DFD81-71DE-4040-8AAB-EEA397C32A46](http://www.biblio-online.ru/book/055DFD81-71DE-4040-8AAB-EEA397C32A46).
4. Высшая математика в схемах и таблицах [Текст]: учебно-методическое пособие / С.П. Грушевский, О.В. Засядко, О.В. Иванова, О.В. Мороз; М-во обр. и науки РФ, КубГУ. - Краснодар: [Кубанский государственный университет], 2018. - 110 с.

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

### **5.2 Дополнительная литература:**

1. Высшая математика для экономического бакалавриата в 3 ч. Часть 1: учебник и практикум / под ред. Н. Ш. Кремера. – 5-е изд., пер. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2018. — 416 с. — <https://biblio-online.ru/book/92490A4B-82B0-45E4-99D4-1DEA31A1B364>
2. Малугин, В.А. Линейная алгебра для экономистов. Учебник, практикум и сборник задач / В.А. Малугин, Я.А. Рощина. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 478 с. – ISBN 978-5-534-02976-5. – Режим доступа: [www.biblio-online.ru/book/DBB48D25-BD07-4CCC-B306-A3C8338A6F8A](http://www.biblio-online.ru/book/DBB48D25-BD07-4CCC-B306-A3C8338A6F8A).
3. Шершнева В.Г. Основы линейной алгебры и аналитической геометрии: Учебное пособие / Шершнева В.Г. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 168 с. — Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=558491>
4. Шипачев, В.С. Высшая математика: учебник и практикум / В. С. Шипачев. – 8-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2017. – 447 с. – Режим доступа: [www.biblio-online.ru/book/EVCB26A9-BC88-4B58-86B7-B3890EC6B386](http://www.biblio-online.ru/book/EVCB26A9-BC88-4B58-86B7-B3890EC6B386).

### **5.3. Периодические издания:**

1. Северный (Арктический) федеральный университет имени М. В. Ломоносова, [https://e.lanbook.com/journal/2344#publisher\\_name](https://e.lanbook.com/journal/2344#publisher_name)
2. Вестник БГУ. Серия 1. Физика. Математика. Информатика Белорусский государственный университет, [https://e.lanbook.com/journal/2495#publisher\\_name](https://e.lanbook.com/journal/2495#publisher_name)

3. Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Физика. Математика. Воронежский государственный университет, [https://e.lanbook.com/journal/2657#publisher\\_name](https://e.lanbook.com/journal/2657#publisher_name)

## **6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», рекомендуемых для освоения дисциплины (модуля)**

1. <http://www.allmath.ru>
2. <http://www.lektorium.tv/>
3. <http://www.mate.oglib.ru/bgl/7384.html>
4. Дидактические материалы по информатике и математике <http://comp-science.narod.ru>
5. Портал ВСЕОБУЧ – все об образовании <http://www.edu-all.ru>
6. Библиотека учебных курсов Microsoft <http://www.microsoft.com/Rus/Msdnaa/Curricula/>
7. <http://www.reshebnik.ru/>
8. [http://www.ssga.ru/AllMetodMaterial/metod\\_mat\\_for\\_ioot/metodichki/matem\\_verb/content5-2.html](http://www.ssga.ru/AllMetodMaterial/metod_mat_for_ioot/metodichki/matem_verb/content5-2.html)
9. Интернет-ресурсы <http://metodist.lbz.ru> – Методическая служба издательства «БИНОМ»
10. Бесплатная специализированная поисковая система Scirus для поиска научной информации <http://www.scirus.com>

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

Лекционные занятия проводятся по основным разделам алгебры и геометрии. Они дополняются практическими занятиями, в ходе которых студенты решают задачи по всем предлагаемым темам. Самостоятельная работа студентов состоит из подготовки к занятиям, тестам, решения типовых расчетов по отдельным темам дисциплины.

Учебный материал по дисциплине «Линейная алгебра» разделен на логически завершенные части (разделы). После изучения определенных разделов проводится аттестация в форме теста.

Форма текущего контроля знаний – посещение лекционных занятий, работа студента на практических занятиях, решение им предложенных задач, опросы, тесты, решение типовых расчетов по изученным разделам. Итоговая форма контроля знаний по дисциплине – экзамен.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

## **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

### **8.1 Перечень информационных технологий**

Мультимедийные курсы лекций; интерактивные тестовые технологии; интерактивная доска; возможно использование компьютерных программ при выполнении дополнительных домашних заданий.

### **8.2 Перечень необходимого программного обеспечения**

Для обеспечения учебного процесса ФГБОУ ВО КубГУ» располагает комплектом необходимого ежегодно обновляемого лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 8, 10; Microsoft Office Professional Plus.

### 8.3 Перечень информационных справочных систем:

Обучающимся должен быть обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, профессиональным справочным и поисковым системам:

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»  
<http://window.edu.ru/window>

2. Библиотека электронных учебников <http://www.book-ua.org/>

3. «Консультант студента» ([www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)).

4. Электронная библиотечная система "Юрайт".

5. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru/>).

### 9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Занятия лекционного типа	Лекционная аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (Microsoft Office 2016) Ауд. 520А, 207Н, 208Н, 209Н, 212Н, 214Н, 201А, 205А, 4033Л, 4038Л, 4039Л, 5040Л, 5041Л, 5042Л, 5045Л, 5046Л
2.	Занятия семинарского типа	Аудитории 208Н, 202А, 210Н, 216Н, 513А, 514А, 515А, 516А, а также аудитории, оснащенные презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (Microsoft Office 2016). Ауд., 2026Л, 2027Л, 4034Л, 4035Л, 4036Л, 5043Л, 201Н, 202Н, 203Н, А203Н
3.	Лабораторные занятия	Не предусмотрены
4.	Курсовое проектирование	Не предусмотрено
5.	Групповые и индивидуальные консультации	Аудитории 208Н, 202А, 210Н, 216Н, 513А, 514А, 515А, 516А, 305Н
6.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитории, оснащенные презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (Microsoft Office 2016). Ауд. 520А, 207Н, 208Н, 209Н, 212Н, 214Н, 201А, 205А, А208Н, 202А, 210Н, 216Н, 513А, 514А, 515А, 516А, 2026Л, 2027Л, 4033Л, 4034Л, 4035Л, 4036Л, 4038Л, 4039Л, 5040Л, 5041Л, 5042Л, 5043Л, 5045Л, 5046Л, 201Н, 202Н, 203Н, А203Н
7.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета Ауд.213А, 218А, 201Н, 202Н, 203Н, А203Н

## **10. Перечень необходимых информационных справочных систем и современных профессиональных баз данных**

Обучающимся обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, профессиональным справочным и поисковым системам:

1. Консультант Плюс - справочная правовая система <http://www.consultant.ru>;
2. Базы данных компании «Ист Вью» <http://dlib.eastview.com>;
3. База открытых данных Росфинмониторинга <http://fedsfm.ru/opendata>;
4. База открытых данных Росстата <http://www.gks.ru/opendata/dataset>;
5. База открытых данных Управления Федеральной службы государственной статистики по Краснодарскому краю и Республике Адыгея [http://krsdstat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_ts/krsdstat/ru/statistics/krsndStat/db/](http://krsdstat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/krsdstat/ru/statistics/krsndStat/db/);
6. Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://economy.gov.ru>;
7. Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>;
8. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>