

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ И. Т. ТРУБИЛИНА»**

**УЧЕТНО – ФИНАНСОВЫЙ ФАКУЛЬТЕТ**

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан учетно-финансового  
факультета, профессор

С. В. Бондаренко

27 мая 2019 г.



**Рабочая программа дисциплины**

**ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА**

Направление подготовки  
**38.03.01 Экономика**

Направленность  
**Бухгалтерский учет, анализ и аудит**  
(программа академического бакалавриата)

Уровень высшего образования  
**Бакалавриат**

Форма обучения  
**Очная, заочная**

**Краснодар  
2019**

Рабочая программа дисциплины «Линейная алгебра» разработана на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.01 Экономика (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 12 ноября 2015 г. № 1327.

Автор:

д-р техн.наук, профессор



И.А. Петунина

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры высшей математики от 20.05.2019 г., протокол № 9/1.

Заведующий кафедрой  
д-р техн.наук, профессор



В.Г. Григулецкий

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии учетно-финансового факультета, протокол от 22 мая 2019 г. № 9.

Председатель  
методической комиссии  
канд. экон. наук, профессор



З. И. Кругляк

Руководитель  
основной профессиональной  
образовательной программы  
д-р экон.наук, профессор



М.Ф. Сафонова



## **1 Цель и задачи освоения дисциплины**

**Целью** освоения дисциплины «Линейная алгебра» является формирование комплекса основных теоретических знаний, практических умений и навыков по разделам линейной алгебры, необходимых для решения задач, возникающих в практической экономической деятельности.

### **Задачи дисциплины:**

- изучение теоретических основ по разделам линейной алгебры для понимания основных принципов и методов сбора, анализа и обработки информации применительно к современным хозяйствующим субъектам, а также инструментальных средств обработки математических и статистических данных;
- формирование знаний относительно основных методов вычислений и алгоритмов решений задач линейной алгебры для умения формулирования соответствующих выводов на основании полученной информации, а также анализа результатов расчетов и обоснования полученных выводов;
- формирование умений и навыков работы с математическим аппаратом разделов линейной алгебры, анализа полученных результатов, а также обоснования выводов по результатам проведенных расчетов и анализа.

## **2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО**

**В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:**

ОПК-2 – способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач;

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

## **3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

«Линейная алгебра» является дисциплиной базовой части ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению 38.03.01 Экономика, направленность «Бухгалтерский учет, анализ и аудит».

#### 4 Объем дисциплины (180 часов, 5 зачетных единиц)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная форма	Заочная форма
<b>Контактная работа</b>	<b>79</b>	<b>21</b>
В том числе: – аудиторная по видам учебных занятий	76	18
- лекции	40	8
- практические	36	10
– внеаудиторная	3	3
- экзамен	3	3
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>101</b>	<b>159</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>180</b>	<b>180</b>

#### 5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемой дисциплины обучающиеся сдают экзамен.

Дисциплина изучается на 1 курсе, в 1 семестре очной формы обучения, на 1 курсе, в 1 семестре заочной формы обучения.

#### Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Пр. зан.	Самостоятельная работа
1	Определители 1. Основные понятия; свойства. 2. Методы вычисления определителей 2-го и 3-го и высших порядков.	ОПК-2 ОПК-3	1	4	4	12
2	Матрицы 1. Классификация матриц. 2. Линейные операции. 3. Нелинейные операции (транспонирование, умножение, возведение в степень); многочлены от матриц. 4. Вычисление обратной матрицы. 5. Характеристики матриц (ранг и способы его вычисления; собственные числа).	ОПК-2 ОПК-3	1	6	6	12
3	Системы линейных уравнений 1. Основные понятия; экономические интерпретации. 2. Теорема Кронекера-Капелли; классификация решений. 3. Методы решений систем неоднородных линейных уравнений (правило Крамера, метод обратной матрицы, метод Гаусса). 4. Решения однородных и неоднородных неопределенных систем линейных уравнений (множество решений, тривиальное решение, фундаментальная система решений).	ОПК-2 ОПК-3	1	6	8	14

4	<p>Элементы векторного анализа (геометрические и <math>n</math>-мерные векторы)</p> <p>1. Основные понятия; понятие <math>n</math>-мерного вектора и векторного пространства.</p> <p>2. Линейные операции над векторами в геометрической и координатной формах.</p> <p>3. Скалярное, векторное и смешанное произведение, свойства и приложения.</p> <p>4. Евклидово пространство; размерность и базис векторного пространства; переход к новому базису; линейные операторы (матрицы) и их собственные векторы.</p>	ОПК-2 ОПК-3	1	6	4	14
5	<p>Приложения теории матриц и векторного анализа в экономических моделях</p> <p>1. Модель Леонтьева.</p> <p>2. Модель международной торговли.</p> <p>3. Модель равновесных цен.</p>	ОПК-2 ОПК-3	1	4	4	12
6	<p>Квадратичные формы</p> <p>1. Основные понятия; методы определения знака.</p> <p>2. Канонический вид квадратичной формы и методы преобразования к нему.</p>	ОПК-2 ОПК-3	1	4	2	10
7	<p>Элементы высшей алгебры (комплексные числа)</p> <p>1. Основные понятия; формы записи (алгебраическая, тригонометрическая, показательная).</p> <p>2. Действия в разных формах над комплексными числами.</p> <p>3. Решение алгебраических уравнений с комплексными корнями.</p>	ОПК-2 ОПК-3	1	4	2	12
8	<p>Аналитическая геометрия</p> <p>1. Понятие аффинного пространства; линия на плоскости и основные задачи аналитической геометрии.</p> <p>2. Длина отрезка и деление его в заданном соотношении.</p> <p>3. Уравнения и взаимное расположение прямых на плоскости.</p> <p>4. Кривые второго порядка (канонические уравнения, характеристики, графики; инварианты и преобразование общего уравнения к каноническому виду).</p> <p>5. Уравнения плоскости.</p> <p>6. Уравнения прямой в декартовом пространстве.</p> <p>7. Поверхности второго порядка.</p> <p>8. Гиперплоскость; выпуклые многогранники; системы линейных неравенств и их приложения в задачах экономики.</p>	ОПК-2 ОПК-3	1	6	6	15
Итого				40	36	101

### Содержание и структура дисциплины по заочной форме обучения

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые Компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Пр. зан.	Самостоятельная работа
1	<p>Определители</p> <p>1. Основные понятия; свойства.</p> <p>2. Методы вычисления определителей 2-го и 3-го и высших порядков.</p>	ОПК-2 ОПК-3	1	1	1	15
2	<p>Матрицы</p> <p>1. Классификация матриц.</p> <p>2. Линейные операции.</p> <p>3. Нелинейные операции (транспонирование, умножение, возведение в степень); многочлены от матриц.</p>	ОПК-2 ОПК-3	1	1	1	15

	4.Вычисление обратной матрицы. 5.Характеристики матриц (ранг и способы его вычисления; собственные числа).					
3	Системы линейных уравнений 1.Основные понятия; экономические интерпретации. 2.Теорема Кронекера-Капелли; классификация решений. 3.Методы решений систем неоднородных линейных уравнений (правило Крамера, метод обратной матрицы, метод Гаусса). 4.Решения однородных и неоднородных неопределенных систем линейных уравнений (множество решений, тривиальное решение, фундаментальная система решений).	ОПК-2 ОПК-3	1	1	2	25
4	Элементы векторного анализа (геометрические и $n$ -мерные векторы) 1.Основные понятия; понятие $n$ -мерного вектора и векторного пространства. 2. Линейные операции над векторами в геометрической и координатной формах. 3.Скалярное, векторное и смешанное произведение, свойства и приложения. 4. Евклидово пространство; размерность и базис векторного пространства; переход к новому базису; линейные операторы (матрицы) и их собственные векторы.	ОПК-2 ОПК-3	1	1	2	25
5	Приложения теории матриц и векторного анализа в экономических моделях 1. Модель Леонтьева. 2. Модель международной торговли. 3. Модель равновесных цен.	ОПК-2 ОПК-3	1	1	1	24
6	Квадратичные формы 1. Основные понятия; методы определения знака. 2.Канонический вид квадратичной формы и методы преобразования к нему.	ОПК-2 ОПК-3	1	1	0,5	18
7	Элементы высшей алгебры (комплексные числа) 1. Основные понятия; формы записи (алгебраическая, тригонометрическая, показательная). 2.Действия в разных формах над комплексными числами. 3.Решение алгебраических уравнений с комплексными корнями.	ОПК-2 ОПК-3	1	1	0,5	12
8	Аналитическая геометрия 1.Понятие аффинного пространства; линия на плоскости и основные задачи аналитической геометрии. 2.Длина отрезка и деление его в заданном соотношении. 3. Уравнения и взаимное расположение прямых на плоскости. 4. Кривые второго порядка (канонические уравнения, характеристики, графики; инварианты и преобразование общего уравнения к каноническому виду). 5.Уравнения плоскости. 6.Уравнения прямой в декартовом пространстве. 7. Поверхности второго порядка. 8.Гиперплоскость; выпуклые многогранники; системы линейных неравенств и их приложения в задачах экономики.	ОПК-2 ОПК-3	1	1	2	25
	Итого			8	10	159

## 6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### Методические указания (для самостоятельной работы)

1. Петунина И.А. Линейная алгебра. Учебное пособие для студентов заочной формы обучения направления 38.03.01 Экономика [Электронный ресурс]. / Петунина И.А., Кондратенко Л.Н. - Краснодар: ООО «ПринтТерра», 2016 - 103 с. [Портал КубГАУ, ЭУМ]

[https://edu.kubsau.ru/file.php/111/01\\_LINEINAJA\\_ALGEBRA.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/111/01_LINEINAJA_ALGEBRA.pdf)

2. Линейная алгебра : сб. тестов / Л. Н. Кондратенко, И. А. Петунина. – Краснодар : КубГАУ, 2017. – 64 с.[Портал КубГАУ, ЭУМ]

[https://edu.kubsau.ru/file.php/111/Lineinaja\\_algebra\\_366312\\_v1\\_.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/111/Lineinaja_algebra_366312_v1_.pdf)

3. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: типовые расчеты и методические указания [Электронный ресурс ]/ В.М. Смоленцев –Краснодар: КубГАУ, 2010. – 61 с.[Портал КубГАУ, ЭУМ]  
[https://edu.kubsau.ru/file.php/111/01\\_LA\\_i\\_AN.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/111/01_LA_i_AN.pdf)

4. Петунина И.А. Линейная алгебра: учебно-методическое пособие для выполнения аудиторной и самостоятельной работы обучающихся по направлению 38.03.01 Экономика, направленность «Бухгалтерский учет, анализ и аудит»[Электронный ресурс, на согласовании]/ И. А. Петунина. – Краснодар: КубГАУ, 2019. – 62 с.  
<https://kubsau.ru/upload/iblock/b1f/b1fdec0ddb9d8014b0e3b096dace5c7a.pdf>

Вход по паролю: qwerty12345

## 7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
ОПК-2 – Способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения Профессиональных задач	
1	Линейная алгебра
2	Математический анализ
3	Теория вероятностей и математическая статистика
3	Методы оптимальных решений
3	Теория бухгалтерского учета
4	Статистика
4	Эконометрика
4	Технологии производства сельскохозяйственной продукции как объекта калькуляции
5	Основы финансовых вычислений
6	Бухгалтерская финансовая отчетность
6,7	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
7	Балансоведение
7	Теории балансовых отчетов
7,8	Аудит
8	Контроль и ревизия
8	Организация контрольно-ревизионной деятельности
8	Внутренний аудит
8	Контроль бизнес-процессов
ОПК-3 – способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы	
1	Линейная алгебра
1	Экономическая информатика
2	Математический анализ
3	Теория вероятностей и математическая статистика

3	Методы оптимальных решений
3	Теория бухгалтерского учета
5	Основы финансовых решений
5	Теория экономического анализа
5	Модели и методы прикладных системных исследований в учете и аудите
5	Анализ данных
7	Бухгалтерская экспертиза
8	Научно-исследовательская работа
8	Преддипломная практика
8	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты

\*Номер семестра соответствует этапу формирования компетенции

## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты ос- воения компе- тенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетвори- тельно (минимальный)	удовлетвори- тельно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высший)	
ОПК-2 – способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения про- фессиональных задач					
Знать - основ- ные принципы и методы сбора, анализа и обра- ботки инфор- мации приме- нительно к со- временным хо- зяйствующим субъектам	Уровень знаний ниже мини- мальных требо- ваний, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено мно- го негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соот- ветствующем программе под- готовки, допу- щено несколько негрубых оши- бок	Уровень знаний в объеме, соот- ветствующем программе под- готовки, без ошибок	Расчетно - графиче- ская работа, кейс- задание, тест, уст- ный опрос, рубежная контроль- ная работа (для заоч- ной формы обучения)
Уметь - форму- лировать соот- ветствующие выводы на ос- новании полу- ченной инфор- мации	При решении стандартных задач не проде- монстрированы основные уме- ния, имели ме- сто грубые ошибки	Продемонстри- рованы основ- ные умения, решены типо- вые задачи с негрубыми ошибками, вы- полнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстри- рованы все ос- новные умения, решены все ос- новные задачи с негрубыми ошибками, вы- полнены все задания в пол- ном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстри- рованы все ос- новные умения, решены все ос- новные задачи с отдельными несуществен- ными недоче- тами, выполне- ны все задания в полном объе- ме	
Владеть - навы- ками оценки полученных результатов	При решении стандартных задач не проде- монстрированы базовые навы- ки, имели место грубые ошибки	Имеется мини- мальный набор навыков для решения стан- дартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстри- рованы базовые навыки при ре- шении стан- дартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстри- рованы навыки при решении нестандартных задач без оши- бок и недочетов	
ОПК-3 – способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в со- ответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные вы- воды					
Знать - инстру- ментальные средства обра- ботки матема- тических и ста-	Уровень знаний ниже мини- мальных требо- ваний, имели место грубые	Минимально допустимый уровень знаний, допущено мно- го негрубых	Уровень знаний в объеме, соот- ветствующем программе под- готовки, допу-	Уровень знаний в объеме, соот- ветствующем программе под- готовки, без	Расчетно - графиче- ская работа, кейс- задание.



статистических данных	ошибки	ошибок	сделано несколько негрубых ошибок	ошибок	тест, устный опрос, рубежная контрольная работа (для заочной формы обучения)
Уметь - анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	
Владеть - навыками формирования обоснованных выводов по результатам проведенных расчетов и анализа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	

### 7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП ВО

#### 1 Пример задания расчетно-графической работы

Найти: 1)  $3A + 4B$ ; 2)  $5B - 2A$ ; 3)  $f = 2A^2 - 3A + 7$ ;

4)  $\text{tr}(AB - BA)$ ; 5)  $A^{-1}$ .

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

#### 2 Пример кейс-задания

Объемная реклама фирменного логотипа выполнена в форме неправильной пирамиды с вершиной в точке  $A$  и основанием  $BCD$  (м). Для технико-экономических расчетов определить: 1) длину ребер конструкции; 2) площади боковой поверхности и основания; 3) объем макета логотипа.

$A(2; -3; 5)$ ,  $B(4; -4; 0)$ ,  $C(-3; -1; 0)$ ,  $D(5; 3; 0)$ .

#### 3 Пример вопроса теста

Соотношения баланса модели Леонтьева нельзя представить в виде...	1. Системы линейных уравнений. 2. Матричного уравнения. 3. Разностного уравнения. 4. Алгебраического уравнения.
---	--

#### **4 Пример вопроса устного опроса**

Какие понятия линейной алгебры применены в модели Леонтьева?

#### **Рубежная контрольная работа (для заочной формы обучения)**

##### **Вопросы для контрольной работы**

1. Что называется определителем?
2. Как найти порядок определителя?
3. Как определить расположение элемента определителя?
4. Как расположена главная диагональ определителя?
5. Как расположена побочная диагональ определителя?
6. Перечислите основные свойства определителей.
7. Как вычислить определитель 2-го порядка?
8. Сколько основных способов вычисления определителей 3-го порядка?
9. Что называется матрицей?
10. Как определить размер матрицы?
11. Как выполнить сложение двух матриц?
12. Как умножить матрицу на число?
13. Как перемножить две матрицы?
14. Как транспонировать матрицу?
15. По каким алгоритмам вычисляют обратную матрицу?
16. Что является решением системы линейных уравнений?
17. Какие есть виды решений систем линейных уравнений?
18. На чем основан метод Крамера решения системы линейных уравнений ?
19. На чем основан метод Гаусса решения системы линейных уравнений?
20. На чем основан метод обратной матрицы решения системы линейных уравнений ?
21. Как задают векторы?
22. Как определяют размерность вектора?
23. Что такое норма вектора?
24. Как обозначают единичные орты?
25. Как умножить вектор на число аналитически?
26. Как аналитически выполнить сложение двух векторов?
27. Как аналитически находят скалярное произведение векторов.
28. Как найти векторное произведение векторов?
29. Как аналитически находят смешанное произведение векторов в декартовой системе?
30. Что называют линейной комбинацией векторов?
31. По какой схеме составляют разложение векторов по базису?
32. В каких формах записи можно представить модель Леонтьева?
33. Из чего составляют матрицу прямых затрат?
34. Из решения какой системы линейных уравнений находят соотношения бюджетов стран-участниц торговли?
35. Из какого уравнения находят равновесные цены?
36. Какое число называется комплексным?

37. Что называется мнимой единицей?
38. Как решают алгебраические уравнения с комплексными корнями?
39. Как задают точки в декартовой системе координат?
40. Как вычисляют длину отрезка в декартовой системе координат?
41. Записать уравнение прямой с угловым коэффициентом.
42. Записать уравнение прямой, проходящей через данную точку.
43. Записать уравнение прямой, проходящей через две данных точки.
44. Каков вид общего уравнения прямой на плоскости?
45. Как найти точку пересечения прямых на плоскости?
46. Какие линии относятся к кривым второго порядка?
47. Как составить уравнения плоскости по трем точкам?
48. Как записать общее уравнение плоскости?
49. Как составить уравнение пространственной прямой по двум точкам?
50. Что является областью решения системы линейных неравенств?
51. Каким условием задают многоугольник на плоскости?

**Практические задания для рубежной контрольной работы**  
приведены в методической разработке:

1. Петунина И.А. Линейная алгебра. Учебное пособие для студентов заочной формы обучения направления 38.03.01 Экономика [Электронный ресурс]. / Петунина И.А., Кондратенко Л.Н. - Краснодар: ООО «ПринтТерра», 2016 - 103 с. [Портал КубГАУ, ЭУМ]  
[https://edu.kubsau.ru/file.php/111/01\\_LINEINAJA\\_ALGEBRA.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/111/01_LINEINAJA_ALGEBRA.pdf)

### **Вопросы и задания для проведения промежуточного контроля (экзамена)**

*Компетенция: способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач (ОПК-2)*

*Вопросы к экзамену:*

1. Определители второго порядка: основные понятия, свойства, вычисление.
2. Определители третьего порядка: основные понятия и свойства.
3. Вычисление определителей третьего порядка.
4. Матрицы: основные понятия и свойства.
5. Линейные операции над матрицами.
6. Нелинейные операции над матрицами
7. Полный алгоритм вычисления обратной матрицы.
8. Вычисление собственных чисел матриц.
9. Системы линейных уравнений: основные понятия.
10. Теорема Кронекера-Капелли и классификация решений систем линейных уравнений.
11. Методы решений неоднородных определенных систем линейных уравнений.
12. Решения однородных систем линейных уравнений.
13. Векторные величины: основные понятия.
14. Координаты и модуль вектора.
15. Линейные операции над векторами в координатной форме, их приложения.
16. Скалярное произведение векторов, его свойства, приложения.
17. Векторное произведение векторов, его свойства, приложения.
18. Смешанное произведение векторов, его свойства, приложения.

19. Базис векторного пространства и условие его существования.
20. Квадратичные формы: основные понятия.
21. Матрица квадратичной формы.
22. Комплексные числа. Основные понятия.
23. Арифметические операции над комплексными числами.
24. Показательная и тригонометрическая форма комплексного числа.
25. Задачи и основные понятия аналитической геометрии.
26. Длина отрезка и деление его в заданном соотношении.
27. Основные виды уравнения прямой на плоскости.
28. Уравнение пучка прямых. Угловой коэффициент прямой и его приложения.
29. Взаимное расположение прямых на плоскости.
30. Условия параллельности и перпендикулярности прямых.
31. Расстояние от точки до прямой.
32. Окружность: характеристики, график.
33. Эллипс: характеристики, график.
34. Гипербола: характеристики, график.
35. Парабола: характеристики, график.
36. Уравнения плоскости.
37. Уравнения прямой в пространстве.
38. Основные виды поверхностей второго порядка.

*Задания (практические задания для проведения экзамена)*

<p>КАРТОЧКА 1</p> <p>1 Решить систему уравнений</p> $\begin{cases} 2x - y + 3z = 8 \\ 4x + y - z = 2 \\ 3x + 2y = 3. \end{cases}$	<p>КАРТОЧКА 2</p> <p>1 Решить систему уравнений</p> $\begin{cases} 2x - 3y - 5z = 1 \\ 3x + y - 2z = -4 \\ x - 2y + z = 5. \end{cases}$
<p>КАРТОЧКА ...</p> <p>1 Решить систему уравнений</p> $\begin{cases} x - 3y + z = 2 \\ 2x + y + 3z = 3 \\ 2x - y - 2z = 8. \end{cases}$	<p>КАРТОЧКА 30</p> <p>1 Решить систему уравнений</p> $\begin{cases} x + y - 3z = 0 \\ 3x + 2y + 2z = -1 \\ x - y + 5z = -2. \end{cases}$

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

*Вопросы к экзамену:*

1. Миноры и алгебраические дополнения.
2. Вычисление определителей высших порядков.
3. Сокращенный алгоритм вычисления обратной матрицы.
4. Способы вычисления ранга матриц.
5. Системы линейных уравнений: прикладной смысл.
6. Теорема Кронекера-Капелли и классификация решений систем линейных
7. Решения неоднородных неопределенных систем линейных уравнений.

8. Векторное n-мерное пространство.
9. Собственные векторы матриц.
10. Приложения теории матриц и векторного анализа в модели Леонтьева.
11. Приложения теории матриц и векторного анализа в модели международной торговли.
12. Приложения теории матриц и векторного анализа в модели равновесных цен.
13. Знакоопределенность квадратичной формы и методы ее установления.
14. Канонический вид квадратичной формы и методы преобразования к нему.
15. Решение алгебраических уравнений с комплексными корнями.
16. Понятие аффинного пространства.
17. Методы преобразования общего уравнения кривой второго порядка к каноническому виду.
18. Определение типа кривой второго порядка при помощи инвариант.
19. Гиперплоскость и выпуклые множества.
20. Выпуклые многоугольники на плоскости: основные понятия.
21. Системы линейных неравенств на плоскости: основные понятия.
22. Решение систем линейных неравенств на плоскости.
23. Составление систем линейных неравенств на плоскости.
24. Приложения систем линейных неравенств в задачах экономики.

#### *Задания (практические задания для проведения экзамена)*

<p>КАРТОЧКА 1</p> <p>1 Расположить векторы в порядке возрастания их модулей:  <math>\vec{a} = (0; 2; 3)</math>, <math>\vec{b} = (0; -4; 0)</math>, <math>\vec{c} = (1; -1; 3)</math>.</p>	<p>КАРТОЧКА 2</p> <p>1 Найти координаты векторов <math>\vec{AB}</math>, <math>\vec{BA}</math> и их модули:  <math>A(4; 0; -1; 3)</math>, <math>B(8; -2; 2; 9)</math>.</p>
<p>КАРТОЧКА ...</p> <p>1 Написать уравнения параллели и перпендикуляра к прямой <math>2x + 3y - 5 = 0</math>, проходящей через точку <math>M(-3; -1)</math>.</p>	<p>КАРТОЧКА 30</p> <p>1 Расположить векторы в порядке возрастания их модулей: <math>\vec{a}_1 = (2; 1; 2)</math>, <math>\vec{a}_2 = (2; 3; 1)</math>, <math>\vec{a}_3 = (-1; 1; 3)</math>, <math>\vec{a}_4 = (1; -1; 2)</math>.</p>

#### **7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков характеризующих этапы формирования компетенций**

Контроль освоения дисциплины «Линейная алгебра» проводится в соответствии с Пл КубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся».

##### **Критерии оценивания расчетно-графических работ:**

Отметка «отлично»: расчетно-графическая работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий; работа демонстрирует правильные результаты и выводы; в ответе корректно применяет методики, выполняет все записи и вычисления.

Отметка «хорошо»: расчетно-графическая работа выполнена правильно с учетом 1-2 мелких погрешностей или 2-3 недочетов, исправленных самостоятельно по требованию преподавателя.

Отметка «удовлетворительно»: расчетно-графическая работа выполнена



правильно не менее чем наполовину, допущены 1-2 погрешности или одна грубая ошибка.

Отметка «неудовлетворительно»: допущены две (и более) грубые ошибки в ходе выполнения задания, которые обучающийся не может исправить даже по требованию преподавателя или работа не выполнена полностью.

#### **Критерии оценивания кейс-заданий**

Отметка «отлично»: задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий; работа проведена в условиях, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; в ответе корректно выполняет все записи и вычисления; правильно выполняет анализ ошибок.

Отметка «хорошо»: задание выполнено правильно с учетом 1-2 мелких погрешностей или 2-3 недочетов, исправленных самостоятельно по требованию преподавателя.

Отметка «удовлетворительно»: задание выполнено правильно не менее чем наполовину, допущены 1-2 погрешности или одна грубая ошибка.

Отметка «неудовлетворительно»: допущены две (и более) грубые ошибки в ходе выполнения задания, которые обучающийся не может исправить даже по требованию преподавателя или работа не выполнена полностью.

#### **Критерии оценивания тестовых заданий**

Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента более чем на 85 % тестовых заданий.

Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента на 71-85 % тестовых заданий.

Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента на 51-70 % тестовых заданий.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при условии неправильного ответа студента на 50 % и более тестовых заданий.

**1. Устный опрос** – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемыми дисциплинами, позволяет определить объем знаний обучающегося по определенному разделу.

Критерии оценки знаний обучаемых при проведении опроса.

Оценка «отлично» выставляется за полный ответ на поставленный вопрос с включением в содержание ответа лекции, материалов учебников, дополнительной литературы без наводящих вопросов.

Оценка «хорошо» выставляется за полный ответ на поставленный вопрос в объеме лекции с включением в содержание ответа материалов учебников с четкими положительными ответами на наводящие вопросы преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» выставляется за ответ, в котором озвучено более половины требуемого материала, с положительным ответом на большую часть наводящих вопросов.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется за ответ, в котором озвучено менее половины требуемого материала или не озвучено главное в со-

держании вопроса с отрицательными ответами на наводящие вопросы или студент отказался от ответа без предварительного объяснения уважительных причин.

### **Критерии оценивания рубежных контрольных работ (для заочной формы обучения)**

Отметка «отлично»: работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий; работа демонстрирует правильные результаты и выводы; в ответе корректно применяет методики, выполняет все записи и вычисления.

Отметка «хорошо»: работа выполнена правильно с учетом 1-2 мелких погрешностей или 2-3 недочетов, исправленных самостоятельно по требованию преподавателя.

Отметка «удовлетворительно»: работа выполнена правильно не менее чем наполовину, допущены 1-2 погрешности или одна грубая ошибка.

Отметка «неудовлетворительно»: допущены две (и более) грубые ошибки в ходе выполнения задания, которые обучающийся не может исправить даже по требованию преподавателя или работа не выполнена полностью.

Контрольная работа зачитывается, если выполнена на оценки «отлично, хорошо, удовлетворительно», не зачитывается, если выполнена на оценку «неудовлетворительно».

### **Критерии оценки на экзамене**

**Оценка «отлично»** выставляется обучающемуся, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала учебной программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающемуся усвоившему взаимосвязь основных положений и понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, правильно обосновывающему принятые решения, владеющему разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

**Оценка «хорошо»** выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала учебной программы, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, показавшему систематизированный характер знаний по дисциплине, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ.

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, который показал знание основного материала учебной программы в объеме, достаточ-

ном и необходимым для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных учебной программой, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, допустившему погрешности в ответах на экзамене или выполнении экзаменационных заданий, но обладающему необходимыми знаниями под руководством преподавателя для устранения этих погрешностей, нарушающему последовательность в изложении учебного материала и испытывающему затруднения при выполнении практических работ.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, не знающему основной части материала учебной программы, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не может продолжить обучение или приступить к деятельности по специальности по окончании университета без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

## **8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

### **Основная учебная литература**

1. Ржевский, С. В. Высшая математика I: линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебное пособие / С.В. Ржевский. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 211 с. - ISBN 978-5-16-108269-0. - Текст : электронный. - URL:<https://znanium.com/catalog/product/1065260>

2. Рудык, Б. М. Линейная алгебра : учеб. пособие / Б.М. Рудык. - М. : ИНФРА-М, 2019. - 318 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-004533-7. - Текст : электронный. - URL:<https://znanium.com/catalog/product/1010102>

3. Шершнева, В. Г. Основы линейной алгебры и аналитической геометрии: Учебное пособие / Шершнева В.Г. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 168 с. (Высшее образование: Бакалавриат) (Обложка. КБС)ISBN 978-5-16-005479-7. - Текст : электронный. - URL:<https://znanium.com/catalog/product/558491>

### **Дополнительная учебная литература**

1. Жуковская, Т. В. Высшая математика в примерах и задачах. В 2 частях. Ч.1 : учебное пособие / Т. В. Жуковская, Е. А. Молоканова, А. И. Урусов. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 129 с. — ISBN 978-5-8265-1710-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL:<http://www.iprbookshop.ru/85954.html>

2. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: экономический бакалавриат [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В. М. Смоленцев, И. В. Ариничев. — Краснодар: КубГАУ, 2016. — 194 с. — Режим доступа: [https://edu.kubsau.ru/file.php/111/LAiAG\\_Smolencev\\_Arinichev\\_2016.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/111/LAiAG_Smolencev_Arinichev_2016.pdf)

3. Лобкова, Н. И. Высшая математика для экономистов и менеджеров : учебное пособие / Н. И. Лобкова, Ю. Д. Максимов, Ю. А. Хватов ; под редакцией Ю. А. Хватова. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 520 с. — ISBN 978-5-8114-3293-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/110909>

4. Романников, А. Н. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебное пособие / А. Н. Романников, С. Е. Теплов. — Москва : Евразийский открытый институт, 2011. — 272 с. — ISBN 978-5-374-00546-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/10889.html>

5. Элементы линейной алгебры: Учебное пособие / Гулай Т.А., Долгополова А.Ф., Жукова В.А. - Ставрополь: Сервисшкола, 2017. - 88 с.: ISBN. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/976992>

## **9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

### **Перечень ЭБС**

№	Наименование	Тематика	Ссылка
1.	Znanium.com	Универсальная	<a href="https://znanium.com/">https://znanium.com/</a>
2.	IPRbook	Универсальная	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
3.	Издательство «Лань»	Универсальная	<a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>
4.	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная	<a href="https://edu.kubsau.ru/">https://edu.kubsau.ru/</a>

### **Интернет-сайты**

1. Общероссийский математический портал [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.mathnet.ru/>, свободный. — Загл. с экрана;

2. «Российское образование» – Федеральный портал [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.edu.ru>, свободный. — Загл. с экрана;

3. Электронная библиотека механико-математического факультета Московского государственного университета [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://lib.mexmat.ru/>, свободный. — Загл. с экрана.

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

1. Петунина И.А. Линейная алгебра. Учебное пособие для студентов заочной формы обучения направления 38.03.01 Экономика [Электронный

ресурс]. / Петунина И.А., Кондратенко Л.Н. - Краснодар: ООО «ПринтТерра», 2016 - 103 с. [Портал КубГАУ, ЭУМ]

[https://edu.kubsau.ru/file.php/111/01\\_LINEINAJA\\_ALGEBRA.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/111/01_LINEINAJA_ALGEBRA.pdf)

2. Линейная алгебра : сб. тестов / Л. Н. Кондратенко, И. А. Петунина. – Краснодар : КубГАУ, 2017. – 64 с.[Портал КубГАУ, ЭУМ]

[https://edu.kubsau.ru/file.php/111/Lineinaja\\_algebra\\_366312\\_v1\\_.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/111/Lineinaja_algebra_366312_v1_.pdf)

3. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: типовые расчеты и методические указания [Электронный ресурс ]/ В.М. Смоленцев –Краснодар: КубГАУ, 2010. – 61 с.[Портал КубГАУ, ЭУМ]

[https://edu.kubsau.ru/file.php/111/01\\_LA\\_i\\_AN.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/111/01_LA_i_AN.pdf)

4. Петунина И.А. Линейная алгебра: учебно-методическое пособие для выполнения аудиторной и самостоятельной работы обучающихся по направлению 38.03.01 Экономика, направленность «Бухгалтерский учет, анализ и аудит»[Электронный ресурс, на согласовании]/ И. А. Петунина. – Краснодар: КубГАУ, 2019. – 62 с.<https://kubsau.ru/upload/iblock/b1f/b1fdec0ddb9d8014b0e3b096dace5c7a.pdf>

Вход по паролю: qwerty12345

## **11 Перечень информационных технологий,используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют: обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети "Интернет";фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы; организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентационных технологий; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

### **11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения**

№	Наименование	Краткое описание
1	MicrosoftWindows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений
3	Система тестирования INDIGO	Тестирование



## 11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1	Научная электронная библиотека eLibrary	Универсальная	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>
	КонсультантПлюс	Правовая	<a href="https://www.consultant.ru/">https://www.consultant.ru/</a>

## 11.3 Доступ к сети Интернет

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

## 12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине

Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	Линейная алгебра	Помещение №1 ЭЛ, посадочных мест — 100; площадь — 127,5м <sup>2</sup> ; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.  сплит-система — 1 шт.; специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

		демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office.	
2	Линейная алгебра	Помещение №17 ГД, посадочных мест — 171; площадь — 133,2м <sup>2</sup> ; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.  специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office.	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13
3	Линейная алгебра	Помещение №462 МХ, посадочных мест — 28; площадь — 39,2м <sup>2</sup> ; учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.  специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель).	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13
4	Линейная алгебра	Помещение №420 ГД, посадочных мест — 25; площадь — 53,7м <sup>2</sup> ; помещение для самостоятельной работы обучающихся.  технические средства обучения (компьютер персональный — 13 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; специализированная мебель(учебная мебель); программное обеспечение: Windows, Office, система тестирования INDIGO.	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13
5	Линейная алгебра	Помещение №409 ЭЛ, посадочных мест — 28; площадь — 34,3м <sup>2</sup> ; помещение для самостоятельной работы обучающихся.  технические средства обучения	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

		(компьютер персональный — 12 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; специализированная мебель(учебная мебель); программное обеспечение: Windows, Office, система тестирования INDIGO.	
6	Линейная алгебра	Помещение №460А МХ, площадь — 19,3м <sup>2</sup> ; помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.  кондиционер — 1 шт.; звуковое оборудование — 1 шт.; холодильник — 1 шт.; лабораторное оборудование (оборудование лабораторное — 5 шт.); технические средства обучения (принтер — 1 шт.; мфу — 1 шт.; компьютер персональный — 1 шт.); программное обеспечение: Windows, Office.	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13
7	Линейная алгебра	Помещение №105 ЭЛ, площадь — 17,9м <sup>2</sup> ; помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13
8	Линейная алгебра	Помещение №511 ЭЛ, площадь — 42,3м <sup>2</sup> ; помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13