

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Узунов Федор Владимирович

Должность: Ректор

Дата подписания: 26.10.2020 15:16:10

Уникальный программный ключ:

fd935d10451b860e912264c0378f8448452bfdb603f94388008e29877a6bcbf5

**АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ  
«ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ»  
«УНИВЕРСИТЕТ ЭКОНОМИКИ И УПРАВЛЕНИЯ»  
Факультет экономики и управления  
Кафедра «Бизнес-информатика»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебно-методической работе

С.С. Скараник

«01» сентября 2020 г.



Рабочая программа дисциплины  
**Высшая математика (линейная алгебра)**

Направление подготовки  
**38.03.01 Экономика**

Профиль  
**Финансы и кредит**

Квалификация выпускника  
*Бакалавр*

Для  
всех форм обучения

Симферополь 2020

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата	4
3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	10
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	10
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	18
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины*	19
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	19
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	19
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	20

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

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Коды компетенции	Результаты освоения ОПОП	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
ОПК 1	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• методы решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</li> <li>• методы сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</li> </ul>
ОПК 2	способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач	<ul style="list-style-type: none"> <li>• собирать, анализировать и обрабатывать данные, необходимые для решения профессиональных задач</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</li> <li>• способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач</li> </ul>

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина Б1.Б.08.02 Высшая математика (линейная алгебра) является базовой дисциплиной основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) направления подготовки 38.03.01 Экономика, квалификация – бакалавр.

Дисциплина «Высшая математика (линейная алгебра)» включает в себя курсы линейной алгебры и аналитической геометрии и является одной из основных в общей системе математического образования для данного

направления.

Дисциплина основывается на знании следующих дисциплин: алгебра, геометрия и математический анализ. Изучение дисциплины «Линейная алгебра» необходимо для дальнейшего изучения таких дисциплин, как: «Макроэкономика», «Микроэкономика», «Эконометрика», «Экономико-математическое моделирование».

### **3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы 144 часа.

#### **3.1. Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий (в часах)**

##### **Для очной формы обучения**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы 144 часа

<b>Объём дисциплины</b>	<b>Всего часов</b>
Общая трудоёмкость дисциплины	144
Контактная работа	78
Аудиторная работа (всего):	72
Лекции	36
Семинары, практические занятия	36
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	66
Экзамен	6

##### **Для заочной формы обучения**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы 144 часа

<b>Объём дисциплины</b>	<b>Всего часов</b>
Общая трудоёмкость дисциплины	144
Контактная работа	20
Аудиторная работа (всего):	14
Лекции	8
Семинары, практические занятия	6
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	124
Экзамен	6

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

##### 4.1 Разделы дисциплины (модуля) и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ темы	Наименование темы	Всего		Количество часов					
		ОФО	ЗФО	Контактная работа (аудиторная работа)				Внеаудит. работа	
				Лекции		Практические		Самост. работа	
				ОФО	ЗФО	ОФО	ЗФО	ОФО	ЗФО
1	Алгебра матриц	54	54	14	4	14	4	26	46
2	Векторная Алгебра	50	50	14	2	14	2	22	46
3	Элементы аналитической геометрии на плоскости и в пространстве	34	34	8	2	8		18	32
	Экзамен	6	6						
	<b>Всего по дисциплине</b>	<b>144</b>	<b>144</b>	<b>36</b>	<b>8</b>	<b>36</b>	<b>6</b>	<b>66</b>	<b>124</b>

##### 4.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

###### Тема 1. Алгебра матриц

Понятие матрицы, общий вид матрицы. Виды матриц. Линейные операции над матрицами: сложение матриц, умножение матрицы на число. Свойства операций. Операции над матрицами: транспонирование, умножение матриц. Свойства операций.

Определители квадратных матриц. Способы вычисления определителей 2-го, 3-го и высших порядков. Свойства определителей. Миноры и алгебраические дополнения к элементам. Вычисление определителя разложением по строке (столбцу).

Обратная матрица. Алгоритм вычисления обратной матрицы. Решение матричных уравнений вида  $AX=B$ ,  $XA=B$ .

Элементарные преобразования матрицы. Эквивалентность матриц. Ступенчатый и канонический виды матрицы. Ранг матрицы и способы его вычисления. Свойства ранга матрицы. Базисный минор матрицы.

Системы линейных алгебраических уравнений. Решение СЛАУ. Виды СЛАУ. Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы. Теорема Крамера. Решение систем линейных уравнений методом Крамера. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.

Решение систем линейных уравнений методом Жордано – Гаусса. Критерий совместности СЛАУ (Теорема Кронекера-Капелли). Исследование систем  $m$  линейных уравнений с  $n$  неизвестными.

Общий порядок решения системы линейных уравнений. Решение систем  $m$  линейных уравнений с  $n$  неизвестными в случае, если ранг системы меньше числа неизвестных. Системы линейных однородных уравнений.

## **Тема 2. Векторная алгебра**

Вектор на плоскости и в пространстве. Линейные операции над векторами в геометрической форме. Проекция вектора на ось, ее свойства. Понятие базиса векторов на плоскости и в пространстве. Разложение вектора по базису. Ортонормированный базис на плоскости и в пространстве. Прямоугольная система координат на плоскости. Разложение вектора по ортонормированному базису на плоскости. Прямоугольная система координат в пространстве. Разложение вектора по ортонормированному базису в пространстве. Линейные операции над векторами, заданными проекциями.

Скалярное произведение векторов, его свойства. Выражение скалярного произведения через координаты векторов. Угол между векторами. Условия коллинеарности и ортогональности векторов.

Векторное произведение векторов, его свойства. Выражение векторного произведения через координаты векторов.

Смешанное произведение векторов, его свойства. Выражение смешанного произведения через координаты векторов

Линейная зависимость и независимость векторов.  $n$  – мерный вектор. Линейные операции над  $n$  – мерными векторами. Линейное (векторное) пространство. Базис и размерность линейного пространства. Примеры. Евклидово пространство. Линейное  $n$ -мерное пространство. Базис и размерность  $n$ -мерного линейного пространства. Переход к новому базису в линейном пространстве. Зависимость между координатами вектора в разных базисах.

Линейные операторы (отображения, преобразования). Действия над линейными операторами. Матрица линейного оператора. Теорема зависимости между матрицами одного и того же оператора в разных базисах. Собственные значения и собственные векторы линейного оператора. Линейная модель обмена

## **Тема 3. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве**

Прямоугольная система координат. Расстояние между двумя точками. Середина отрезка. Деление отрезка в данном отношении. Полярные координаты. Перевод прямоугольных координат в полярные координаты и наоборот.

Линия на плоскости. Уравнение линии на плоскости. Уравнения прямой на плоскости. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Общее уравнение прямой. Частные случаи общего уравнения прямой. Уравнение прямой, проходящей через данную точку в данном направлении. Уравнение прямой, проходящей через две точки. Уравнение прямой в отрезках. Уравнение прямой, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору. Угол между прямыми. Условие параллельности и перпендикулярности прямых. Расстояние от точки до прямой.

Графический метод решения системы линейных неравенств с двумя неизвестными. Область решений системы линейных неравенств.

Кривые второго порядка. Окружность. Каноническое уравнение. Свойства кривой, основные характеристики. Эллипс. Каноническое уравнение. Свойства кривой, основные характеристики. Гипербола. Каноническое уравнение. Свойства кривой, основные характеристики. Парабола. Каноническое уравнение. Свойства кривой, основные характеристики.

Уравнение плоскости в пространстве, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору. Общее уравнение плоскости в пространстве. Частные случаи общего уравнения плоскости. Уравнение плоскости в пространстве, проходящей через три данные точки. Уравнение плоскости в пространстве в отрезках. Угол между плоскостями, условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей.

Каноническое уравнение прямой в пространстве. Уравнение прямой в пространстве, проходящей через две точки. Общее уравнение прямой в пространстве. Переход от общего уравнения к каноническому. Угол между прямыми в пространстве. Условие параллельности и перпендикулярности прямых в пространстве.

### **Темы практических занятий**

#### **Практическое занятие 1**

##### **Тема: Выполнение операций над матрицами**

Решение задач: Действия над матрицами: транспонирование, умножение матрицы на число, сложение и умножение матриц

#### **Практическое занятие 2-3**

##### **Тема: Решение матричных уравнений**

Решение задач: нахождение обратной матрицы, решение матричных уравнений

#### **Практическое занятие 4**

##### **Тема: Нахождение ранга матрицы**

Решение задач: нахождение ранга матрицы.

#### **Практическое занятие 5**

##### **Тема: Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы и методом Крамера**

Решение задач: Применение обратной матрицы для решения систем линейных уравнений. Решение систем линейных уравнений с помощью формул Крамера.

#### **Практическое занятие 6**

##### **Тема: Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса и методом Жордано-Гаусса.**

Решение задач: Решение систем линейных уравнений с помощью метода Гаусса. Решение систем линейных уравнений с помощью метода Жордано-Гаусса

#### **Практическое занятие 7**

##### **Тема: Решение систем $m$ линейных уравнений с $n$ неизвестными**

Решение задач: Исследование систем линейных уравнений на совместность. Решение систем  $m$  линейных уравнений с  $n$  неизвестными

#### **Практическое занятие 8**

##### **Тема: Выполнение линейных операций над векторами**

Решение задач: Нахождение координат вектора. Действия над векторами: произведение вектора на число, сумма, разность векторов. Разложение вектора по другим векторам.

### **Практическое занятие 9**

#### **Тема: Вычисление произведения векторов**

Решение задач на применение скалярного, векторного и смешанного произведения векторов.

### **Практическое занятие 10-11**

#### **Тема: Выполнение действий над n-мерными векторами**

Решение задач на определение линейной зависимости – независимости векторов, определение базиса векторов, определение координат вектора в новом базисе (разложение вектора по базису), решение задач экономического содержанием.

### **Практическое занятие 12**

#### **Тема: Линейные операторы**

Решение задач на определение линейности отображения, образа вектора, матрицы линейного оператора.

### **Практическое занятие 13**

#### **Тема: Нахождение собственных значений и собственных векторов линейного оператора**

Решение задач на нахождение собственных значений линейного оператора, нахождение собственных векторов линейного оператора

### **Практическое занятие 15**

#### **Тема: Прямая линия на плоскости**

Решение задач: Уравнения прямой на плоскости. Угол между прямыми. Условие параллельности и перпендикулярности прямых.

### **Практическое занятие 16**

#### **Тема: Решение системы линейных неравенств графическим методом**

Решение задач: определение области решений систем линейных неравенств, решение прикладных задач

### **Практическое занятие 17**

#### **Тема: Кривые 2-го порядка**

Решение задач: определение вида кривой 2-го порядка, нахождения характеристик кривых 2-го порядка, построения графика кривой

### **Практическое занятие 18**

#### **Тема: Прямая и плоскость в пространстве**

Решение задач: определение уравнения прямой в пространстве, определение уравнения плоскости в пространстве, взаимное расположение прямой и плоскости.

## **5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Тема (разделы)	Содержание заданий, выносимых на СРС	Кол-во часов ОФО	Кол-во часов ЗФО	Учебно-методическое обеспечение
1	Алгебра матриц	26	46	Учебно-методическое пособие



2	Векторная алгебра	22	46	Учебно-методическое пособие
3	Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве	18	32	Учебно-методическое пособие

## 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 6.1 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

#### Компетенция ОПК-1

способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

#### Этапы формирования компетенции

Знает	Умеет	Владеет
методы решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований 6.2.1, вопр. 8-13, 15-16, 33, 35, 38, 45; 6.2.2, вопр. 1, 4, 7, 6.2.3., вопр. 1-4, 6-9, 13-15, 17-20.	решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности 6.2.1, вопр. 1-7, 14, 17- 32, 36-38; 6.2.2, вопр. 2, 3, 5, 6; 6.2.3., вопр. 5, 10-12.	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности 6.2.1, вопр. 16-18, 31, 39-44; 6.2.2, вопр. 8- 10.,6.2.3., вопр. 10, 11-16.

#### Показатели и критерии оценивания компетенции на различных этапах ее формирования, шкала оценивания

Знает, если выполнил 6.2.1, вопр. 8-13, 15-16, 33, 35, 38, 45; 6.2.2, вопр. 1, 4, 7, 6.2.3., вопр. 1-4, 6-9, 13-15, 17-20.

Умеет, если выполнил 6.2.1, вопр. 1-7, 14, 17- 32, 36-38; 6.2.2, вопр. 2, 3, 5, 6; 6.2.3., вопр. 5, 10-12.

Владеет, если выполнил 6.2.1, вопр. 16-18, 31, 39-44; 6.2.2, вопр. 8- 10.,6.2.3., вопр. 10, 11-16.

#### Компетенция ОПК-2

способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач

#### Этапы формирования компетенции

Знает	Умеет	Владеет
методы сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач 6.2.1, вопр. 1, 3, 5, 7, 8-10, 15-22, 25,26-36, 38-45, 6.2.2., вопр. 1, 4, 7, 8, 12-17; 6.2.3,	собирать, анализировать и обрабатывать данные, необходимые для решения профессиональных задач 6.2.1, вопр. 2, 4, 5, 11-14, 26, 37, 6.2.2., вопр. 2, 5, 6, 9-11, 6.2.3., вопр. 5, 10-12	способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач 6.2.1, вопр. 6, 7, 11-14, 23, 24, 6.2.2., вопр. 3, 14, 18-20,

вопр. 1-4, 6-9, 13-15, 17-20	6.2.3., вопр. 10, 11, 16.
<b>Показатели и критерии оценивания компетенции на различных этапах ее формирования, шкала оценивания</b>	
Знает, если выполнил 6.2.1, вопр. 1, 3, 5, 7, 8-10, 15-22, 25,26-36, 38-45, 6.2.2., вопр. 1, 4, 7, 8, 12-17; 6.2.3, вопр. 1-4, 6-9, 13-15, 17-20	
Умеет, если выполнил 6.2.1, вопр. 2, 4, 5, 11-14, 26, 37, 6.2.2., вопр. 2, 5, 6, 9-11, 6.2.3., вопр. 5, 10-12	
Владеет, если выполнил 6.2.1, вопр. 6, 7, 11-14, 23, 24, 6.2.2., вопр. 3, 14, 18-20, 6.2.3., вопр. 10, 11, 16.	

## **6.1 Типовые контрольные задания или иные материалы**

### **6.2.1. Экзаменационные вопросы**

1. Понятие матрицы, общий вид матрицы. Виды матриц.
2. Линейные операции над матрицами: сложение матриц, умножение матрицы на число. Свойства операций.
3. Операции над матрицами: транспонирование, умножение матриц. Свойства операций.
4. Определители квадратных матриц. Способы вычисления определителей 2-го, 3-го и высших порядков.
5. Свойства определителей.
6. Миноры и алгебраические дополнения к элементам. Вычисление определителя разложением по строке (столбцу).
7. Обратная матрица. Алгоритм вычисления обратной матрицы.
8. Решение матричных уравнений вида  $AX=B$ ,  $XA=B$ .
9. Элементарные преобразования матрицы. Эквивалентность матриц. Ступенчатый и канонический виды матрицы.
10. Ранг матрицы и способы его вычисления. Свойства ранга матрицы. Базисный минор матрицы.
11. Системы линейных алгебраических уравнений. Решение СЛАУ. Виды СЛАУ
12. Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы.
13. Теорема Крамера. Решение систем линейных уравнений методом Крамера.
14. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.
15. Решение систем линейных уравнений методом Жордано - Гаусса
16. Критерий совместимости СЛАУ (Теорема Кронекера-Капелли). Исследование систем  $m$  линейных уравнений с  $n$  неизвестными.
17. Общий порядок решения системы линейных уравнений.
18. Решение систем  $m$  линейных уравнений с  $n$  неизвестными в случае, если ранг системы меньше числа неизвестных.
19. Системы линейных однородных уравнений.
20. Понятие базиса векторов на плоскости и в пространстве. Разложение вектора по базису. Ортонормированный базис на плоскости и в пространстве.
21. Прямоугольная система координат на плоскости. Разложение вектора по ортонормированному базису на плоскости.
22. Прямоугольная система координат в пространстве. Разложение вектора по ортонормированному базису в пространстве.

23. Проекция вектора на ось, ее свойства. Линейные операции над векторами, заданными проекциями.
24. Скалярное произведение векторов, его свойства. Выражение скалярного произведения через координаты векторов.
25. Угол между векторами. Условия коллинеарности и ортогональности векторов.
26. Векторное произведение векторов, его свойства.
27. Выражение векторного произведения через координаты векторов.
28. Смешанное произведение векторов, его свойства. Выражение смешанного произведения через координаты векторов
29. Линейная зависимость и независимость векторов.
30.  $n$  – мерный вектор. Линейные операции над  $n$  – мерными векторами.
31. Линейное (векторное) пространство. Базис и размерность линейного пространства. Примеры. Евклидово пространство.
32. Линейное  $n$ -мерное пространство. Базис и размерность  $n$ -мерного линейного пространства.
33. Переход к новому базису в линейном пространстве. Зависимость между координатами вектора в разных базисах.
34. Линейные операторы (отображения, преобразования). Действия над линейными операторами.
35. Матрица линейного оператора. Теорема зависимости между матрицами одного и того же оператора в разных базисах.
36. Собственные значения и собственные векторы линейного оператора
37. Линейная модель обмена
38. Линия на плоскости. Уравнение линии на плоскости. Уравнения прямой на плоскости.
39. Уравнение прямой с угловым коэффициентом
40. Общее уравнение прямой. Частные случаи общего уравнения прямой.
41. Уравнение прямой, проходящей через данную точку в данном направлении
42. Уравнение прямой, проходящей через две точки
43. Уравнение прямой в отрезках
44. Уравнение прямой, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору.
45. Угол между прямыми.
46. Условие параллельности и перпендикулярности прямых. Расстояние от точки до прямой.
47. Графический метод решения системы линейных неравенств с двумя неизвестными. Область решений системы линейных неравенств.

48. Окружность. Каноническое уравнение. Свойства кривой, основные характеристики.
49. Эллипс. Каноническое уравнение. Свойства кривой, основные характеристики.
50. Гипербола. Каноническое уравнение. Свойства кривой, основные характеристики.
51. Парабола. Каноническое уравнение. Свойства кривой, основные характеристики.
52. Уравнение плоскости в пространстве, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору
53. Общее уравнение плоскости в пространстве. Частные случаи общего уравнения плоскости.
54. Уравнение плоскости в пространстве, проходящей через три данные точки.
55. Уравнение плоскости в пространстве в отрезках.
56. Угол между плоскостями, условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей.
57. Каноническое уравнение прямой в пространстве.
58. Уравнение прямой в пространстве, проходящей через две точки.
59. Общее уравнение прямой в пространстве. Переход от общего уравнения к каноническому.
60. Угол между прямыми в пространстве. Условие параллельности и перпендикулярности прямых в пространстве.

### 6.2.2. Темы для рефератов

1. Матричные структуры в экономике.
2. Продуктивные модели Леонтьева
3. Вектор полных затрат
4. Модель равновесных цен
5. Линейная модель обмена (модель международной торговли)
6. Однородные линейные уравнения и их геометрическая интерпретация
7. Функции от матриц.
8. Решение систем линейных уравнений по методу наименьших квадратов
9. Итерационные методы решения систем линейных уравнений.
10. Метод Зейделя решения систем линейных уравнений.
11. Метод вращений (Метод Якоби) отыскания собственных значений и собственных векторов.
12. Степенной метод и метод скалярных произведений отыскания собственных значений и собственных векторов.
13. Билинейные и квадратичные формы.
14. Векторное и смешанное произведения векторов, их свойства и приложения.
15. Различные уравнения плоскости прямой в пространстве
16. Различные системы координат на плоскости и в пространстве
17. Поверхности второго порядка
18. Билинейные функционалы и их матрицы

19. Алгебраические операции, группы, кольца и поля.

20. Квадратичные формы в евклидовом пространстве

### 6.2.3. Тесты

#### 1. Матрицей называется:

- а) взаимно-однозначное соответствие строк и столбцов;
- б) структура из ячеек;
- в) прямоугольная таблица чисел, содержащая  $m$  строк одинаковой длины.

2. Упорядоченная совокупность линейно независимых векторов пространства  $V$ , по которым разлагается любой вектор этого векторного пространства называется

- а) базисом пространства;
- б) размерностью пространства;
- в) оператором пространства.

3. Число, равное произведению длин этих векторов на косинус угла между ними называется

- а) смешанным произведением векторов;
- б) скалярным произведением векторов;
- в) смешанным произведением векторов.

#### 4. Нулевой вектор

- а) не имеет направления;
- б) имеет бесконечно много направлений;
- в) не существует.

5. Если  $A$  и  $B$  квадратные матрицы одинакового размера, определить какое из записанных равенств является неверным:

- а)  $A \cdot B = B \cdot A$ ;
- б)  $A + B = B + A$ ;
- в)  $A + E = E + A$ ;

6. это уравнение  $\frac{x - x_1}{x_2 - x_1} = \frac{y - y_1}{y_2 - y_1}$

- а) прямой в отрезках;
- б) прямой пропорциональности;
- в) прямой, проходящей через две точки.

7. Матрица произведения линейных преобразований в любом базисе равна

- а) произведению матриц этих преобразований в этом же базисе;
- б) частному матриц этих преобразований в этом же базисе;
- в) разности матриц этих преобразований в этом же базисе.

8. Матрицы равны между собой, если а) если равно количество их строк;

- б) если равны все соответствующие элементы этих матриц;
- в) если равно количество их столбцов;

9. При перестановке местами двух строк (столбцов) знак определителя...

- а) нет правильного ответа;
- б) не меняется;
- в) всегда отрицателен;

г) меняется на противоположный

**10. Найти произведение элементов главной диагонали матрицы.**

$$A = \begin{pmatrix} 5 & 6 & 7 & 8 \\ 6 & 5 & 3 & 2 \\ -5 & 3 & 1 & -6 \\ 1 & 2 & 7 & 0 \end{pmatrix}$$

а) 25

б) 0

в) 5

г) 48

**11. Найти матрицу  $3A + 4B$ , если**

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 6 & -1 \\ 5 & 9 & 7 \end{pmatrix} \quad \text{и} \quad B = \begin{pmatrix} 9 & 6 & -7 \\ 1 & -5 & 4 \end{pmatrix}.$$

а)  $A = \begin{pmatrix} 22 & 16 & -11 \\ 15 & 19 & 17 \end{pmatrix}$ ; б)  $A = \begin{pmatrix} 21 & 61 & -12 \\ 25 & 91 & 71 \end{pmatrix}$ ; в)  $A = \begin{pmatrix} 24 & 24 & -12 \\ 29 & 7 & 27 \end{pmatrix}$ ; г)  $A = \begin{pmatrix} 42 & 42 & -31 \\ 19 & 7 & 37 \end{pmatrix}$ .

**12. Укажите размерность матрицы, которую можно умножить как**

$$A = \begin{pmatrix} 5 & 6 \\ 7 & 8 \\ 9 & 10 \end{pmatrix}$$

слева, так и справа на матрицу

а)  $3 \times 2$

б)  $2 \times 3$

в)  $3 \times 3$

г)  $3 \times 1$

**13. Квадратная матрица, у которой все элементы, кроме элементов главной диагонали равны нулю, называется**

а) нулевой;

б) радикальной;

в) диагональной;

**14. Совместная система уравнений называется определенной, если**

а) она имеет единственное решение;

б) её коэффициенты определены;

в) её можно решить;

$$\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1,$$

**15. это**

а) каноническое уравнение эллипса;

б) каноническое уравнение гиперболы;

в) каноническое уравнение параболы

**16. Задана прямая  $2x + y + 1 = 0$ .**

**Определить какая из заданных прямых параллельна ей:**

а)  $y = \frac{1}{2}x - 1$  ;

б)  $\frac{y}{2} + x = 11$  ;

в)  $x - 2y + 3 = 0$  ;

**17. Матрица, у которой число строк равно числу столбцов называется**

а) треугольной;

б) квадратной;

в) собственной;

**18. Ранг матрицы не меняется**

а) при транспонировании;







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

### а) основная учебная литература:

1. Высшая математика для экономистов [Электронный ресурс] : учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко, И. М. Тришин, М. Н. Фридман ; под ред. Н. Ш. Кремер. — 3-е изд. — Электрон. текстовые данные. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. — 481 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/74953.html>

2. Елькин, А. Г. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебное пособие / А. Г. Елькин. — Саратов : Вузовское образование, 2018. — 95 с. — ISBN 978-5-4487-0325-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/77939.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Емельянова, Т. В. Линейная алгебра. Решение типовых задач : учебное пособие / Т. В. Емельянова, А. М. Кольчатова. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 184 с. — ISBN 978-5-4486-0331-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/74559.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Высшая математика. Том 1. Линейная алгебра. Векторная алгебра. Аналитическая геометрия : учебник / А. П. Господариков, Е. А. Карпова, О. Е. Карпухина, С. Е. Мансурова ; под редакцией А. П. Господариков. — Санкт-Петербург : Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», 2015. — 105 с. — ISBN 978-5-94211-710-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/71687.html>. — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

### б) дополнительная литература:

1. Бобылева, Т. Н. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебно-методическое пособие / Т. Н. Бобылева, Л. В. Кирьянова, Т. Н. Титова. — Москва : МИСИ-МГСУ, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2018. — 144 с. — ISBN 978-5-7264-1909-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/80626.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Магазинников Л.И. Линейная алгебра и аналитическая геометрия [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Магазинников Л.И., Магазинникова А.Л.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2016.— 180 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13861>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

3. Рождественский, К. Н. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии с приложениями в экономике и управлении / К. Н. Рождественский. — Тула : Институт законовещения и управления ВПА, 2018. — 136 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS :

[сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/80641.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Ледовская, Е. В. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Сборник задач : практикум / Е. В. Ледовская. — Москва : Московская государственная академия водного транспорта, 2017. — 100 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/76710.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5. Шнарева В.Г. Линейная алгебра: Опорный конспект лекций: направления подготовки 38.03.01 Экономика, 38.03.05 Бизнес-информатика - Симферополь: АНО"ООВО" "УЭУ", 2018. - 75 с.

6. Шнарева В.Г. Линейная алгебра: Планы практических занятий: направления подготовки 38.03.01 Экономика, 38.03.05 Бизнес-информатика - Симферополь: АНО"ООВО" "УЭУ", 2019. - 44 с.

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "интернет" (далее - сеть "интернет"), необходимых для освоения дисциплины\***

1. <http://www.iprbookshop.ru/> - Электронно-библиотечная система IPRbooks
2. <http://www.window.edu.ru> - Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Полнотекстовая электронная библиотека учебных и учебно-методических материалов (федеральный ресурс)
3. <http://old.exponenta.ru/> - Образовательный математический сайт Exponenta.ru
4. <http://www.pm298.ru/> – Математика (справочник формул по алгебре и геометрии, решения задач и примеров).

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

При проведении лекций, лабораторных занятий, самостоятельной работе студентов применяются интерактивные формы проведения занятий с целью погружения студентов в реальную атмосферу профессионального сотрудничества по разрешению проблем, оптимальной выработки навыков и качеств будущего специалиста. Интерактивные формы проведения занятий предполагают обучение в сотрудничестве. Все участники образовательного процесса (преподаватель и студенты) взаимодействуют друг с другом, обмениваются информацией, совместно решают проблемы, моделируют ситуацию.

В учебном процессе используются интерактивные формы занятий:

1. Творческое задание. Выполнение творческих заданий требуют от студента воспроизведение полученной ранее информации в форме, определяемой преподавателем, и требующей творческого подхода.
2. Групповое обсуждение. Групповое обсуждение кого-либо вопроса направлено на достижения лучшего взаимопонимания и способствует лучшему усвоению изучаемого материала.

**10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

В процессе лекционных и практических занятий используется следующее программное обеспечение:

- программы, обеспечивающие доступ в сеть Интернет (например, «Google chrome»);
- программы, демонстрации видео материалов (например, проигрыватель «Windows Media Player»);
- программы для демонстрации и создания презентаций (например, «Microsoft PowerPoint»).

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

Для преподавания дисциплины не требуется специальных материально-технических средств (лабораторного оборудования, компьютерных классов и т.п.). Однако во время лекционных занятий, которые проводятся в большой аудитории, использовать проектор для демонстрации слайдов, схем, таблиц и прочего материала.