

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА  
И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ  
ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»

---

ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ, МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ  
ТЕХНОЛОГИЙ  
ФАКУЛЬТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И АНАЛИЗА ДАННЫХ  
ОТДЕЛЕНИЕ ПРИКЛАДНОЙ ИНФОРМАТИКИ

кафедра эконометрики и математической экономики

УТВЕРЖДЕНА

решением кафедры Эконометрики и  
математической экономики

Протокол № 06 от «01» июня 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
**Б1.В.ДВ.06.01 «Линейная алгебра и аналитическая геометрия»**

направление подготовки

**09.03.03 Прикладная информатика**

направленность (профиль)

**«Прикладная информатика в информационной безопасности»**

квалификация

**бакалавр**

очная форма обучения

Год набора – 2020

Москва, 2020 г.

**Автор—составитель:** д.э.н., профессор  
профессор кафедры Эконометрики и математической экономики

Сулицкий В. Н.

Заведующий кафедрой  
Эконометрики и математической экономики

Носко В. П..

## СОДЕРЖАНИЕ

1. <u>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы</u> .....	4
2. <u>Объем и место дисциплины в структуре ОП ВО</u> .....	5
3. <u>Содержание и структура дисциплины</u> .....	6
4. <u>Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине</u> .....	7
4.1. <u>Формы и методы текущего контроля успеваемости</u> .....	7
4.2. <u>Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся</u> .....	7
4.3. <u>Оценочные средства для промежуточной аттестации</u> .....	8
4.4. <u>Методические материалы</u> .....	12
5. <u>Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины</u> .....	13
5.1. <u>Методические указания по вопросам на понимание лекционного материала</u> .....	13
5.2. <u>Методические указания по подготовке вопросов для самостоятельного изучения к занятиям практического (семинарского) типов</u> .....	13
5.3. <u>Методические рекомендации по подготовке к зачету по дисциплине</u> .....	14
6. <u>Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», включая перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине</u> .....	15
6.1. <u>Основная литература</u> .....	15
6.2. <u>Дополнительная литература</u> .....	15
6.3. <u>Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы</u> .....	15
6.4. <u>Нормативные правовые документы</u> .....	17
6.5. <u>Интернет-ресурсы</u> .....	17
6.6. <u>Нормативные правовые документы</u> .....	18
7. <u>Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы</u> .....	18

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

1.1. Дисциплина «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» обеспечивает овладение следующими компетенциями:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
ПК-20	Способен осуществлять и обосновывать выбор проектных решений по видам обеспечения информационных систем	ПК-20.1	Способен анализировать и обосновывать выбор проектных решений по видам обеспечения информационных систем
		ПК-20.2	Способен обосновывать выбор проектных решений по видам обеспечения информационных систем

1.2. В результате освоения дисциплины у студентов должны быть сформированы:

ОТФ/ТФ (при наличии профстандарта)	Код этапа освоения компетенции	Результаты обучения
- обладать способностью анализировать и осуществлять выбор проектных решений по видам обеспечения информационных систем.	ПК-20.1, ПК-20.2	на уровне знаний: знать принципы разработки проектных решений по видам обеспечения ИС;
		на уровне умений: уметь осуществлять выбор направлений проектирования в области проектирования ИС
		на уровне навыков: выделять наиболее перспективные методы проектирования ИС

## **2. Объем и место дисциплины в структуре ОП ВО**

### **Объем дисциплины**

Объем дисциплины в ЗЕ и академических/астрономических часах – 2 ЗЕ (72/54 ч).  
Количество академических/астрономических часов, выделенных на контактную работу по очной форме обучения – 32/24 часов (в т.ч. лекц. - 16 ч., практ. - 16 ч.); на самостоятельную работу обучающихся на очной форме – 40/30 часа.

### **Место дисциплины в структуре ОП ВО**

Дисциплина Б1.В.ДВ.06.01 «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» относится к дисциплине по выбору вариативной части учебного плана по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика.

Дисциплина изучается на 1 курсе во 2 семестре (очная форма обучения).

Дисциплина опирается на объем знаний школьного курса в области элементарной алгебры и курсов по математике и дискретной математики.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

### 3. Содержание и структура дисциплины

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Объем дисциплины, час.						Форма текущего контроля успеваемости*, промежуточной аттестации
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				СР	
			Л	ЛР	ПЗ	КСР		
Тема 1	Матрицы и определители	12	2		2		8	К. Р.
Тема 2	Системы линейных алгебраических уравнений.	16	6		6		4	К. Р.
Тема 3	Векторное пространство	16	3		3		10	К. Р.
Тема 4	Прямые и плоскости в пространстве	16	3		3		10	К. Р.
Тема 5	Линии 2-го порядка	12	2		2		8	К. Р.
Промежуточная аттестация		Зачет						зачет
Всего академ./астроном.часов:		72/54	16/12		16/12		40/30	

Примечание: \* – формы текущего контроля успеваемости: контрольные работы (К. Р.).

#### Содержание дисциплины

№ п/п	Название темы	Основные вопросы и положения, раскрывающие содержание темы
Тема 1.	Матрицы и определители	Матрицы, линейные операции над матрицами, умножение матриц. Определители второго и третьего порядка и их свойства. Определители $n$ -го порядка. Миноры и алгебраические дополнения. Свойства определителей. Разложение определителя по строке (столбцу). Обратная матрица, ее вычисление
Тема 2.	Системы линейных уравнений	Системы $n$ линейных уравнений с $n$ неизвестными. Правило Крамера. Решение систем с помощью обратной матрицы. Ранг матрицы и элементарные преобразования матриц. Линейная зависимость (независимость) строк или

		столбцов матрицы. Теорема о ранге матрицы. Системы $n$ линейных уравнений с $m$ неизвестными. Теорема Кронекера-Капелли. Метод Гаусса. Однородные системы, фундаментальная система решений
Тема 3.	Векторное пространство	$n$ – мерные векторы, линейные операции над векторами. Векторное пространство. Линейная независимость и зависимость векторов. Размерность и базис векторного пространства, разложение вектора по базису. Скалярное произведение $n$ –мерных векторов, евклидово пространство. Ортонормированный базис. Собственные векторы и собственные значения матриц. Линейные операторы
Тема 4.	Прямые и плоскости в пространстве	Уравнение плоскости в пространстве. Угол между плоскостями в пространстве. Условия параллельности и перпендикулярности плоскостей. Расстояние от точки до плоскости. Уравнение прямой в пространстве. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Расстояние от точки до прямой. Параллельность прямой и плоскости. Перпендикулярность прямой и плоскости. Угол между прямой и плоскостью
Тема 5.	Линии 2-го порядка	Эллипс, определение и каноническое уравнение. Фокальные радиусы, полуоси и центр эллипса, эксцентриситет. Гипербола, определение и каноническое уравнение. Фокусы и фокальные радиусы, асимптоты и эксцентриситет гиперболы. Парабола, определение и каноническое уравнение. Фокус и директриса, ось симметрии и вершина параболы

#### 4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине

##### 4.1. Формы и методы текущего контроля успеваемости.

4.1.1. В ходе реализации дисциплины «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» используются следующие методы текущего контроля успеваемости обучающихся:

Тема (раздел)	Методы текущего контроля успеваемости
Тема 1	Контрольная работа 1
Тема 2	Контрольная работа 2
Тема 3	Контрольная работа 3
Тема 4	Контрольная работа 4
Тема 5	Контрольная работа 5

4.1.2. Зачет проводится в форме устного ответа на билеты (по 2 вопроса в билете).

##### 4.2. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Текущий контроль осуществляется в форме выполнения студентами контрольных работ, содержащих примеры и задачи по темам курса.

##### Темы для контрольной работы по теме 1:

1. Действия над матрицами
2. Методы вычисления определителей

3. Вычисление обратной матрицы
4. Вычисление ранга матрицы

**Темы для контрольной работы по теме 2:**

1. Методы решения системы линейных уравнений с невырожденной матрицей: правило Крамера, метод обратной матрицы
2. Метод Гаусса решения системы  $n$  линейных уравнений с  $n$  неизвестными
3. Решение однородных систем, фундаментальная система решений

**Темы для контрольной работы по теме 3:**

1. Доказательство линейной зависимости и независимости системы векторов
2. Определение базиса векторного пространства и системы векторов и разложение векторов по базису
3. Вычисление собственных векторов оператора (матрицы)

**Темы для контрольной работы по теме 4:**

1. Уравнение плоскости в пространстве. Угол между плоскостями в пространстве. Условия параллельности и перпендикулярности плоскостей. Расстояние от точки до плоскости
2. Уравнение прямой в пространстве. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Расстояние от точки до прямой.

**Темы для контрольной работы по теме 5:**

1. Определение основных параметров эллипса
2. Определение основных параметров гиперболы
3. Определение основных параметров параболы

**4.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации**

**4.3.1. Формируемые компетенции**

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
ПК-20	Способен осуществлять и обосновывать выбор проектных решений по видам обеспечения информационных систем	ПК-20.1	Способен анализировать и обосновывать выбор проектных решений по видам обеспечения информационных систем
		ПК-20.2	Способен обосновывать выбор проектных решений по видам обеспечения информационных систем

**4.3.2. Типовые оценочные средства**

Промежуточный контроль проводится в форме зачета и предусматривает устный ответ на вопросы по билету.

Код и наименование этапа освоения компетенции	Результаты обучения	Оценочное средство
ПК-20.1, ПК-20.2 Обладать способностью осуществлять и обосновывать выбор проектных решений по видам обеспечения информационных систем	на уровне знаний: виды обеспечения информационных систем	Контрольная работа
	на уровне умений: уметь анализировать и грамотно использовать полученную информацию; уметь осуществлять выбор подходящих проектных решений	Контрольная работа
	на уровне навыков: владеть навыками обоснования выбора проектных решений по видам обеспечения информационных систем	Контрольная работа

### Перечень вопросов к зачету:

1. Понятие матрицы. Виды матриц. Операции над матрицами
2. Свойства линейных операций над матрицами и умножения матриц
3. Вычисление определителей второго и третьего порядка
4. Понятие определителя  $n$ -го порядка
5. Миноры и алгебраические дополнения элементов квадратной матрицы
6. Свойства определителей  $n$ -го порядка
7. Приведение определителя к треугольному виду
8. Теорема Лапласа о разложении определителя по строке (столбцу)
9. Обратная матрица, ее вычисление
10. Системы линейных уравнений, основные понятия и определения, матричная запись
11. Формулы Крамера для решения системы  $n$  линейных уравнений с  $n$  неизвестными
12. Метод обратной матрицы для решения системы  $n$  линейных уравнений с  $n$  неизвестными
13. Ранг матрицы. Теорема Кронекера - Капелли о совместности системы линейных уравнений
14. Вычисление ранга матрицы методом приведения к ступенчатому виду
15. Линейная зависимость и независимость строк (столбцов) матрицы. Теорема о ранге матрицы
16. Метод Гаусса решения системы линейных уравнений
17. Система линейных однородных уравнений, свойства ее решений.
18. Фундаментальная система решений системы линейных однородных уравнений
19.  $n$ -мерное векторное пространство. Линейные операции над векторами и их свойства.
20. Линейная зависимость и независимость векторов в векторном пространстве.
21. Размерность и базис векторного пространства. Разложение вектора по базису
22. Переход к новому базису
23. Собственные значения и собственные векторы матрицы. Характеристическое уравнение
24. Линейные операторы и их свойства, связь между вектором и его образом
25. Эвклидово пространство. Скалярное произведение двух векторов и его свойства, длина (норма) вектора и ее свойства, угол между векторами
26. Ортогональные векторы в эвклидовом пространстве, ортонормированный базис
27. Разложение вектора по единичным базисным векторам в трехмерном пространстве
28. Скалярное произведение, его выражение через координаты векторов, угол между векторами
29. Линейные операторы. Матрица линейного оператора. Образ и прообраз вектора. Связь между вектором и его образом



30. Зависимость между матрицами одного и того же оператора в разных базисах
31. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. Приведение матрицы линейного оператора к диагональному виду
32. Уравнение линии на плоскости
33. Различные виды уравнения прямой на плоскости.
34. Угол между прямыми на плоскости
35. Общее уравнение прямой на плоскости и его исследование
36. Условие параллельности и перпендикулярности прямых на плоскости. Расстояние от точки до прямой. Точка пересечения двух непараллельных прямых
37. Общее уравнение плоскости в пространстве, нормальный вектор плоскости
38. Условия параллельности и перпендикулярности плоскостей. Расстояние от точки до плоскости
39. Каноническое уравнение прямой в пространстве
40. Угол между прямыми в пространстве
41. Условия параллельности и перпендикулярности прямых в пространстве. Расстояние от точки до прямой
42. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве: условия параллельности и перпендикулярности
43. Угол между прямой и плоскостью
44. Окружность. Общее уравнение окружности, координаты центра и радиус
45. Кривая эллиптического типа. Каноническое уравнение эллипса, полуоси и фокусы, эксцентриситет. Характеристическое свойство эллипса
46. Кривая гиперболического типа. Каноническое уравнение гиперболы, полуоси, фокусы, асимптоты, эксцентриситет. Характеристическое свойство гиперболы
47. Уравнение параболы, вершина, параметр, фокус, директриса. Характеристическое свойство параболы

#### Шкала оценивания по результатам зачета:

10- бальная шкала	Традиционная шкала	«Зачтено»/ «Не зачтено»	Определение
10	Отлично	Зачтено	Полные, глубокие и систематические знания, знакомство с дополнительной литературой, полный и правильный ответ, творческий подход в понимании и изложении учебного материала, полное выполнение мероприятий текущего контроля.
9	Отлично	Зачтено	Полные, глубокие и систематические знания, полный и правильный ответ, полное выполнение мероприятий текущего контроля.
8	Отлично	Зачтено	Полные и систематические знания, отсутствие существенных неточностей в ответе, полное выполнение мероприятий текущего контроля.
7	Хорошо	Зачтено	Достаточно полные и систематические знания, отсутствие существенных неточностей в ответе, имеются погрешности при выполнении мероприятий текущего контроля.

10- бальная шкала	Традиционная шкала	«Зачтено»/ «Не зачтено»	Определение
6	Хорошо	Зачтено	Достаточно полные и систематические знания, отсутствие существенных неточностей в ответе, имеются погрешности при выполнении мероприятий текущего контроля.
5	Удовлетворительно	Зачтено	Знание основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и работы, имеются погрешности при выполнении мероприятий текущего контроля и при ответе.
4	Удовлетворительно	Зачтено	Знание основного учебного материала в минимальном объеме, необходимом для дальнейшей учебы и работы, имеются погрешности при выполнении мероприятий промежуточного контроля и при ответе.
3	Неудовлетворительно	Не зачтено	Имеются существенные погрешности при выполнении мероприятий текущего контроля, допущены существенные ошибки при ответе, необходима некоторая дополнительная работа.
2	Неудовлетворительно	Не зачтено	Имеются пробелы в знаниях по значительной части учебного материала, допущены существенные ошибки при ответе, необходима значительная дополнительная учебная работа.
1	Неудовлетворительно	Не зачтено	Не выполнены предусмотренные программой задания, не отработаны практические или лабораторные занятия, необходимы дополнительные занятия по соответствующей дисциплине.
0	Неудовлетворительно	Не зачтено	Нарушение академических норм (плагиат и т.п.)

#### 4.4. Методические материалы

4.4.1. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания ответов обучающихся на вопросы на понимание лекционного материала

Критериями оценки ответа обучающихся на лекционном занятии выступают:

- правильность ответов на вопросы преподавателя по изученному материалу;
- полнота и лаконичность ответа;
- степень понимания тематики предмета;
- логика и аргументированность изложения материала;
- приведение примеров, демонстрирующих умение и владение полученными знаниями по темам предмета в раскрытии поставленных вопросов.

4.4.2. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания при проведении опроса на практическом занятии

Оценки **"отлично"** заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание вопроса, умение свободно ориентироваться в теме,

усвоивший основную, и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка "отлично" выставляется обучающимся, усвоившим взаимосвязь основных понятий в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала;

Оценки "**хорошо**" заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание темы, успешно выполняющий предусмотренные программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка "хорошо" выставляется обучающимся, показавшим систематический характер знаний по пройденному материалу и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебы и профессиональной деятельности;

Оценки "**удовлетворительно**" заслуживает обучающийся, обнаруживший знание основного материала в объеме, необходимом для дальнейшего усвоения материала и предстоящей работы по профессии, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой.

Оценка "**неудовлетворительно**" выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного материала темы, допустившему принципиальные ошибки в понимании и изложении учебного материала.

#### 4.4.3. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания промежуточной аттестации по дисциплине

Зачет принимается в устной форме, по билетам. Задание для зачета включает два теоретических вопроса. Оценка знаний обучающегося на зачете носит комплексный характер и определяется его:

- ответом на зачете;
- учебными достижениями в семестровый период.

Знания, умения, навыки обучающегося на зачете оцениваются оценками: «зачтено», «незачтено». Основой для определения оценки служит уровень усвоения обучающимися материала, предусмотренного данной рабочей программой.

#### Оценивание студента на зачете по дисциплине «Линейная алгебра и аналитическая геометрия»

Оценка	Требования к знаниям
<i>Зачтено</i>	«Зачтено» выставляется обучающемуся, если он показал полные, глубокие и систематические знания, знакомство с дополнительной литературой, полный и правильный ответ, творческий подход в понимании и изложении учебного материала, полное выполнение мероприятий текущего контроля. Допустимо знание основного учебного материала в минимальном объеме, необходимом для дальнейшей учебы и работы, имеются погрешности при выполнении мероприятий промежуточного контроля и при ответе.
<i>Не зачтено</i>	«Не зачтено» выставляется обучающемуся, если он не выполнил предусмотренные программой задания, не отработал практические или лабораторные занятия, необходимые дополнительные занятия по соответствующей дисциплине, нарушил академические нормы, имеет существенные погрешности при выполнении мероприятий текущего контроля, допущены существенные ошибки при ответе, необходима некоторая дополнительная работа.

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

Конкретный способ коммуникации со студентами определяется преподавателем.

Для подготовки к практическим занятиям и контрольным работам необходимо ознакомиться с лекциями, рекомендованной литературой, иными источниками, интернет ресурсами, повторить материал предыдущих практических занятий. При возникновении вопросов - обратиться к преподавателю по электронной почте с указанием конкретной проблемы и (или) прийти к преподавателю на консультацию в установленное время.

### **5.1. Методические указания по вопросам на понимание лекционного материала**

На лекциях рекомендуется слушать предлагаемый лектором материал, при этом параллельно конспектировать основные положения, поскольку это дает наибольший результат в усвоении материала. Предоставляется возможность задавать вопросы на уточнение понимания темы и принимать участие в ее обсуждении.

Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы лекций по конспектам и учебным пособиям. Во время самостоятельной проработки лекционного материала особое внимание следует уделять возникшим вопросам, непонятным терминам, спорным точкам зрения. Все такие моменты следует выделить или выписать отдельно для дальнейшего обсуждения на семинарском занятии. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией. Полный список литературы по дисциплине приведен в разделе 6 программы.

### **5.2. Методические указания по подготовке вопросов для самостоятельного изучения к занятиям практического (семинарского) типов**

Подготовка обучающегося к практическому занятию осуществляется на основании плана раскрытия темы практического занятия, которое разрабатывается преподавателем на основе рабочей программы и доводится до сведения обучающегося своевременно.

При подготовке к практическому занятию обучающемуся необходимо изучить внимательно основные вопросы темы семинара. Важным условием успешной подготовки к практическому занятию является четкая организация самостоятельной работы студентов по изучению учебной и дополнительной литературы. Умение анализировать и применять для ответов на вопросы и решения задач и заданий полученные знания при самостоятельной подготовке в значительной степени определяет успешность освоения материала по дисциплине и формирование у **обучающихся** соответствующих компетенций.

Подготовка вопросов для самостоятельного изучения включает: изучение необходимой литературы (обязательной, дополнительной литературы, специальных периодических изданий, Интернет-ресурсов), подготовку конспекта ответа, ответы на вопросы.

При подготовке к практическим занятиям важно:

- использовать достаточно широкий диапазон массива информации, провести обзор литературы и специальных изданий, составить каталог Интернет-ресурсов;
- представить различные подходы, четко и полно определить рассматриваемые понятия, выявить взаимосвязи понятий и явлений, взаимозависимости и связи с другими вопросами;
- грамотно структурировать материал, ясно, четко и логично его излагать,

приводить соответствующие примеры из практики, для иллюстрации положений, тезисов и выводов использовать таблицы, схемы, графики, диаграммы.

Вопросы для самостоятельной подготовки к занятиям практического (семинарского) типа указаны в разделе 4.2.

### 5.2.1. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы.

Самостоятельная работа осуществляется студентами для закрепления изученного материала после практических занятий для подготовки к контрольным работам и изучения дополнительных материалов.

№ п/п	Тип занятия	Указания
<b>Тема 1. Матрицы и определители</b>		
1	СРС	Изучить следующие вопросы, используя лекции, основную и дополнительную литературу, материалы практических занятий и интернет ресурсы: Понятие матрицы. Виды матриц. Операции над матрицами Свойства линейных операций над матрицами и умножения матриц Вычисление определителей второго и третьего порядка Понятие определителя $n$ -го порядка Миноры и алгебраические дополнения элементов квадратной матрицы Свойства определителей $n$ -го порядка Приведение определителя к треугольному виду Теорема Лапласа о разложении определителя по строке (столбцу) Обратная матрица, ее вычисление
2	СРС	Миноры и алгебраические дополнения элементов квадратной матрицы Свойства определителей $n$ -го порядка Приведение определителя к треугольному виду Теорема Лапласа о разложении определителя по строке (столбцу) Обратная матрица, ее вычисление
<b>Тема 2. Системы линейных уравнений</b>		
3	СРС	Изучить следующие вопросы, используя лекции, основную и дополнительную литературу, материалы практических занятий и интернет ресурсы: Системы линейных уравнений, основные понятия и определения, матричная запись Формулы Крамера для решения системы $n$ линейных уравнений с $n$ неизвестными Метод обратной матрицы для решения системы $n$ линейных уравнений с $n$ неизвестными Ранг матрицы. Теорема Кронекера - Капелли о совместности системы линейных уравнений
4	СРС	Метод Гаусса решения системы линейных уравнений Система линейных однородных уравнений, свойства ее решений. Фундаментальная система решений системы линейных однородных уравнений
<b>Тема 3. Векторное пространство</b>		

№ п/п	Тип занятия	Указания
5	СРС	Изучить следующие вопросы, используя лекции, основную и дополнительную литературу, материалы практических занятий и интернет ресурсы: Линейная зависимость и независимость векторов в векторном пространстве. Размерность и базис векторного пространства. Разложение вектора по базису Переход к новому базису Собственные значения и собственные векторы матрицы.
6	СРС	Эвклидово пространство. Скалярное произведение двух векторов и его свойства, длина (норма) вектора и ее свойства, угол между векторами Ортогональные векторы в эвклидовом пространстве, ортонормированный базис Разложение вектора по единичным базисным векторам в трехмерном пространстве $Oxy$
<b>Тема 4. Прямые плоскости в пространстве</b>		
7	СРС	Изучить следующие вопросы, используя лекции, основную и дополнительную литературу, материалы практических занятий и интернет ресурсы: Векторы на плоскости и в пространстве, Линейные операции над векторами и их свойства. Скалярное произведение, его выражение через координаты векторов, угол между векторами. Различные виды уравнения прямой на плоскости. Угол между прямыми на плоскости
8	СРС	Общее уравнение прямой на плоскости и его исследование Условие параллельности и перпендикулярности прямых на плоскости. Расстояние от точки до прямой. Точка пересечения двух непараллельных прямых Общее уравнение плоскости в пространстве, нормальный вектор плоскости Условия параллельности и перпендикулярности плоскостей. Расстояние от точки до плоскости
9	СРС	Каноническое уравнение прямой в пространстве Угол между прямыми в пространстве Условия параллельности и перпендикулярности прямых в пространстве. Расстояние от точки до прямой Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве: условия параллельности и перпендикулярности Угол между прямой и плоскостью
<b>Тема 5. Линии 2-го порядка</b>		
10	СРС	Изучить следующие вопросы, используя лекции, основную и дополнительную литературу, материалы практических занятий и интернет ресурсы: Характеристическое свойство и каноническое уравнение эллипса. Полуоси, фокусы и эксцентриситет Характеристическое свойство и каноническое уравнение гиперболы. Фокусы, полуоси, основной прямоугольник, асимптоты, эксцентриситет Характеристическое свойство и уравнение параболы. Вершина, параметр, директриса

### **5.3. Методические рекомендации по подготовке к зачету по дисциплине**

Ответ на зачете предусматривает устный ответ на теоретические вопросы.

При подготовке к зачету обучающийся обращается к пройденному материалу, сосредоточенному в конспектах лекций, учебниках и других источниках информации. Повторяя, обобщая, закрепляя и дополняя полученные знания, поднимает их на качественно-новый уровень — уровень системы совокупных данных, что позволяет ему понять логику всего предмета в целом. Новые знания обучающийся получает в ходе самостоятельного изучения того, что не было изложено в лекциях и на семинарских занятиях.

Зачет как особая форма учебного процесса имеет свои особенности, специфические черты и некоторые аспекты, которые необходимо обучающемуся знать и учитывать в своей работе. Это, прежде всего:

- что и как запоминать при подготовке к зачету;
- по каким источникам и как готовиться;
- на чем сосредоточить основное внимание;
- каким образом в максимальной степени использовать программу курса;
- что и как записать, а что выучить дословно и т. п.

На зачете, как правило, проверяется не столько уровень запоминания обучающимся учебного материала, сколько то, насколько успешно он оперирует теми или иными научными понятиями и категориями, систематизирует факты, как умеет мыслить, аргументировано отстаивать определенную позицию, объясняет и пересказывает заученную информацию.

Программу курса необходимо максимально использовать как в ходе подготовки, так и на самом зачете. Ведь она включает в себя разделы, темы и основные проблемы, в рамках которых и формируются вопросы для зачета.

Оптимальным для подготовки к зачету является вариант, когда обучающийся начинает подготовку к нему с первых занятий по данному курсу.

При подготовке к зачету по наиболее сложным вопросам, ключевым проблемам и важнейшим понятиям необходимо сделать краткие письменные записи в виде тезисов, планов, определений. Особое внимание в ходе подготовки к зачету следует уделять конспектам лекций, ибо они обладают рядом преимуществ по сравнению с печатной продукцией. Как правило, они более детальные, иллюстрированные, что позволяет оценивать современную ситуацию, отражать самую свежую научную и оперативную информацию, отвечать на вопросы, интересующие аудиторию, в данный момент, тогда как при написании и опубликовании печатной продукции проходит определенное время, и материал быстро устаревает.

В то же время подготовка по одним конспектам лекций недостаточна, необходимо использовать и иную учебную литературу. Не следует бояться дополнительных и уточняющих вопросов на зачете. Они, как правило, задаются или помимо теоретического вопроса для выявления общей подготовленности, или в рамках билета для уточнения высказанной мысли.

## **6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», включая перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

### **6.1. Основная литература.**

1. Линейная алгебра. Учебник для вузов. Автор: Ильин В. А., Позняк Э. Г. Издательство: ФИЗМАТЛИТ, 2007г. - 277 с.

2. Высшая математика для экономических специальностей: Учебник и Практикум (часть II) / Под ред. проф. Н. Ш. Кремера. – М.: Высшее образование, 2005.- 407 с.
3. 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>
4. Артамонов В. А. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: курс лекций для экономических специальностей. М.- Издательский дом «Дело» РАНХ и ГС, 2012.- 224с.

## 6.2. Дополнительная литература.

1. Малыхин В. И. Математика в экономике: Учебное пособие. – М.: ИНФРА-М, 2001, - 356 с. – (Серия «Высшее образование»)

## 6.3. Нормативные правовые документы.

Не предусмотрены.

## 6.4. Интернет-ресурсы:

<http://www.alleng.ru/d/math-stad/math-st797.htm>- Пособие по линейной алгебре и аналитической геометрии.

<http://pandia.ru/text/78/154/34-2.php> - Интернет - курс по линейной алгебре.

[http://life-prog.ru/2\\_70245\\_lineynaya-algebra.html](http://life-prog.ru/2_70245_lineynaya-algebra.html) - Теория, вопросы, задачи

## 6.5. Нормативные правовые документы.

Не предусмотрены.

## 7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

Название лаборатории/класса, оснащенного необходимым, в соответствии с требованиями ФГОС/СУОС, оборудованием	Наименование оборудования	Перечень лицензионного программного обеспечения
учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочие места студентов: столы и стулья – соответственно количеству студентов. Рабочее место для инвалида и лиц с ОВЗ: парта с телескопической столешницей на электромеханическом приводе - 1 шт., кресло-коляска для инвалидов 18" - 1 шт., индукционная петля - 1 шт., компьютер с версией для слабовидящих - 1 шт., кнопка вызова сотрудников - 1 шт. Рабочее место преподавателя: стол – 1 шт., стул – 1 шт, кафедра - 1 шт. Доска меловая и маркерная. Экран, ноутбук Lenovo ideapad	Мультимедийный проектор КонсультантПлюс



	100/15, проектор	
информационно-аналитическая лаборатория - учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций	Рабочие места: столы компьютерные – в соответствии с количеством студентов, кресло Престиж Profi -B-20 Самба бордо в рубчик - 15 шт., подставка для ног Fellowes FS-48121 Standard черный - 15 шт. Рабочее место преподавателя: стол компьютерный - 1 шт., стул - 1 шт. Доска меловая или маркерная Персональные компьютеры	Мультимедийный проектор КонсультантПлюс
библиотека - помещение для самостоятельной работы	Рабочие места: столы и стулья. Рабочее место преподавателя: стол – 1 шт., стул - 1 шт., кафедра библиотечная - 1 шт. Телефон – 1 шт., цифровой многофункциональный копир - 1 шт., копировальный аппарат МФУ – 1 шт., принтер - 1 шт., сканер – 1 шт. Шкаф – 7 шт, стеллаж-33 шт, библиотечная стойка – 2 шт., стенд – 2 шт. Меловая или маркерная доска. Персональные компьютеры	Мультимедийный проектор КонсультантПлюс

#### **Программное обеспечение:**

В процессе лекционных и семинарских занятий используется следующее программное обеспечение:

- программы, обеспечивающие навигацию в сети Интернет: «Google chrome»;
- программы, демонстрации видео материалов: проигрыватель «Windows Media»;
- программы для демонстрации и создания презентаций: «Microsoft Power Point».

#### **Информационные справочные системы:**

Информационно-правовой портал «Консультант плюс» (правовая база данных). [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.consultant.ru/>

Информационно-правовой портал «Гарант» (правовая база данных). [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.garant.ru/>