



**ЧАСТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СРЕДНЕРУССКИЙ ГУМАНИТАРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ»**

Кафедра информационно-измерительных систем и электроэнергетического обеспечения

**УТВЕРЖДАЮ**  
Заведующий кафедрой ИИС и ЭО  
*Миронова Л.И.*  
Миронова Л.И.  
«25» августа 2017 года

**ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА  
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Укрупненная группа направлений и специальностей	38.00.00 Экономика и управление
Направление	38.03.01 Экономика
Профиль	Финансы и кредит
Форма обучения	заочная

№ п/п	На учебный год	ОДОБРЕНО на заседании кафедры		УТВЕРЖДАЮ заведующий кафедрой	
		Протокол	Дата	Подпись	Дата
1	2017 - 2018	№ 1	«25» августа 2017 г.	<i>Миронова Л.И.</i>	«25» августа 2017 г.
2	20__ - 20__	№__	«__» _____ 20__ г.		«__» _____ 20__ г.
3	20__ - 20__	№__	«__» _____ 20__ г.		«__» _____ 20__ г.
4	20__ - 20__	№__	«__» _____ 20__ г.		«__» _____ 20__ г.

Обнинск  
2017 год

## 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ ПО ФГОС ВО

В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 38.03.01 Экономика (уровень бакалавриата) утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 ноября 2015 г. №1327 дисциплина «Линейная алгебра» входит в состав базовой части. Данная дисциплина, в соответствии с учебным планом института, является обязательной для изучения.

## 2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Линейная алгебра» включает 25 тем. Темы объединены в 5 модулей (дидактические единицы): «Матрицы и определители», «Системы линейных уравнений», «Линейные пространства», «Аналитическая геометрия», «Комплексные числа».

**Цель** изучения дисциплины - получение теоретических знаний и практических навыков в области линейной алгебры, создание у студентов базы для освоения дисциплин, использующих математические модули в экономике.

Основными **задачами** изучения дисциплины являются:

1. Ознакомить студентов с максимальным числом понятий и методов линейной алгебры.
2. Выработать навыки постановки и решения задач линейной алгебры.
3. Сформировать умение строить математические модели для решения прикладных экономических задач.
4. Научить применять полученные теоретические знания на практике.

## 3. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Линейная алгебра» направлено на формирование следующих планируемых результатов обучения студентов по дисциплине. Планируемые результаты обучения (ПРО) студентов по этой дисциплине являются составной частью планируемых результатов освоения образовательной программы и определяют следующие требования. После освоения дисциплины студенты должны:

**Овладеть компетенциями:**

ОК-7 - способностью к самоорганизации и самообразованию;

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

После изучения дисциплины студенты должны:

**знать:**

- основные понятия и методы линейной алгебры, используемых при изучении общетеоретических и специальных дисциплин

**уметь:**

- применять математические методы для решения практических задач, использовать математические инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования и пользоваться при необходимости математической литературой.

**владеть:**

- навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач;

- методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов.

#### 4. ТЕМАТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

№ ДЕ	Наименование дидактической единицы	№ п.п.	Тема	Перечень планируемых результатов обучения (ПРО)
1	Матрицы и определители	1	Матрицы и операции над матрицами	ОК-7, ОПК-2
		2	Определители и их свойства	ОК-7, ОПК-2
		3	Обратная матрица	ОК-7, ОПК-2
		4	Ранг матрицы.	ОК-7, ОПК-2
2	Системы линейных уравнений	5	Системы $n$ линейных уравнений с $n$ неизвестными	ОК-7, ОПК-2
		6	Системы $m$ линейных уравнений с $n$ неизвестными	ОК-7, ОПК-2
		7	Системы линейных однородных уравнений. Фундаментальная система решений	ОК-7, ОПК-2
		8	Собственные векторы и собственные числа матрицы.	ОК-7, ОПК-2
		9	Квадратичные формы.	ОК-7, ОПК-2
		10	Модель Леонтьева многоотраслевой экономики	ОК-7, ОПК-2
3	Линейное пространство	11	Векторное пространство .	ОК-7, ОПК-2
		12	Линейная зависимость и независимость системы векторов	ОК-7, ОПК-2
		13	Базис и размерность векторного пространства	ОК-7, ОПК-2
		14	Скалярное произведение векторов	ОК-7, ОПК-2
		15	Векторное произведение векторов	ОК-7, ОПК-2
		16	Смешанное произведение векторов	ОК-7, ОПК-2
		17	Координатно-векторный метод решения задач	ОК-7, ОПК-2
4	Аналитическая геометрия на плоскости	18	Геометрические векторы.	ОК-7, ОПК-2
		19	Уравнение линии как множество точек плоскости на плоскости.	ОК-7, ОПК-2
		20	Линии первого порядка. Прямая	ОК-7, ОПК-2
		21	Линии второго порядка	ОК-7, ОПК-2
		22	Полярные координаты	ОК-7, ОПК-2
5	Аналитическая геометрия в пространстве	23	Поверхности в пространстве. Плоскость	ОК-7, ОПК-2
		24	Уравнение линии в пространстве. Прямая	ОК-7, ОПК-2
		25	Поверхности второго порядка	ОК-7, ОПК-2

## 5. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРНО – ЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЕ

Для изучения дисциплины, необходимы знания и умения из изучаемого ранее Базового курса математики средней школы. Согласно учебному плану дисциплина «Линейная алгебра» изучается в 1 и 2 семестре 1 курса (при очной форме обучения) и в 1 семестре 1 курса (при заочной форме обучения).

Компетенции, знания и умения, а также опыт деятельности, приобретаемые студентами после изучения дисциплины будут использоваться ими в ходе осуществления профессиональной деятельности.

## 6. ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ И ИХ ТРУДОЕМКОСТЬ

### заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего зачетных единиц (академических часов – ак. ч.)	Семестр
		1
Общая трудоемкость дисциплины	6(216)	6(216)
Аудиторные занятия (контактная работа обучающихся с преподавателем), из них:	16	16
- лекции (Л)	8	8
- семинарские занятия (СЗ)	-	-
- практические занятия (ПЗ)	8	8
- лабораторные занятия (ЛЗ)	-	-
Самостоятельная работа студента (СРС), в том числе:	191	191
- курсовая работа (проект)	-	-
- контрольная работа	20	20
- доклад (реферат)	-	-
- расчетно-графическая работа	-	-
Контроль	9	9
Вид промежуточной аттестации	экзамен	экзамен

## 7. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Содержание разделов дисциплины

#### РАЗДЕЛ 1. Матрицы и определители

Матрицы и операции над матрицами Определители и их свойства. Обратная матрица. Ранг матрицы.

#### РАЗДЕЛ 2. Системы линейных уравнений

Системы  $n$  линейных уравнений с  $n$  неизвестными. Системы  $m$  линейных уравнений с  $n$  неизвестными. Системы линейных однородных уравнений. Фундаментальная система решений. Собственные векторы и собственные числа матрицы.. Квадратичные формы.. Модель Леонтьева многоотраслевой экономики.

#### РАЗДЕЛ 3. Линейное пространство

Векторное пространство. Линейная зависимость и независимость системы векторов. Базис и размерность векторного пространства. Скалярное произведение векторов. Смешанное произведение векторов. Координатно-векторный метод решения задач.

#### РАЗДЕЛ 4. Аналитическая геометрия на плоскости

Геометрические векторы.. Уравнение линии как множество точек плоскости на плоскости.. Линии первого порядка. Прямая. Линии второго порядка. Полярные координаты.

#### РАЗДЕЛ 5. Аналитическая геометрия в пространстве

Поверхности в пространстве. Плоскость. Уравнение линии в пространстве. Прямая. Поверхности второго порядка.

#### 7.2. Распределение разделов дисциплины по видам занятий заочная форма обучения

№ п.п.	Темы дисциплины	Трудоемкость	Лекции	ЛР	ПЗ	СЗ	СРС
1	Матрицы и операции над матрицами	7,6	1,2		1,2		7
2	Определители и их свойства	7,6					7
3	Обратная матрица	7,6					7
4	Ранг матрицы.	7,6					7
5	Системы $n$ линейных уравнений с $n$ неизвестными	7,6	0,6		0,6		7
6	Системы $m$ линейных уравнений с $n$ неизвестными	7,6					7
7	Системы линейных однородных уравнений. Фундаментальная система решений	7,6	0,3		1,2		7
8	Собственные векторы и собственные числа матрицы.	7,6	0,3				7
9	Квадратичные формы.	7,6	0,3				7
10	Модель Леонтьева многоотраслевой экономики	8,6	0,3				8
11	Векторное пространство .	8,6	0,9		0,9		8
12	Линейная зависимость и независимость системы векторов	8,6					8
13	Базис и размерность векторного пространства	8,6					8
14	Скалярное произведение векторов	8,6	1,2		1,2		8

15	Векторное произведение векторов	8,6				8
16	Смешанное произведение векторов	8,6				8
17	Координатно-векторный метод решения задач	8,6				8
18	Геометрические векторы.	8,8				8
19	Уравнение линии как множество точек плоскости	8,8				8
20	Линии первого порядка. Прямая	8,8	2		2	8
21	Линии второго порядка	8,8				8
22	Полярные координаты	8,8				8
23	Поверхности в пространстве. Плоскость	8,6			0,3	8
24	Уравнение линии в пространстве. Прямая	8,6	0,9		0,3	8
25	Поверхности второго порядка	8,6			0,3	8
	Контроль	9				-
<b>Итого:</b>		<b>216</b>	<b>8</b>		<b>8</b>	<b>191</b>

## 8. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

Учебным планом не предусмотрены.

## 9. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Учебным планом предусмотрено проведение практических занятий по дисциплине.  
Рекомендуемые темы для проведения практических занятий:

### заочная форма обучения:

1. Матрицы и определители.
2. Системы линейных уравнений.
3. Линейное пространство
4. Аналитическая геометрия.

## 10. СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Учебным планом не предусмотрены.

## 11. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

### 11.1. ОБЩИЙ ПЕРЕЧЕНЬ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Рекомендуется следующие виды самостоятельной работы:

- выполнение заданий для самостоятельной работы;
- задания для самостоятельной работы;
- написание рефератов;
- заучивание терминологии;
- работа над тестами

#### заочная форма обучения

№ п.п.	Темы дисциплины	Содержание самостоятельной работы	Формы контроля	Объем, час.
1	Матрицы и операции над матрицами	Написание рефератов, заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	7
2	Определители и их свойства	Написание рефератов, заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	7
3	Обратная матрица	Написание рефератов, заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	7
4	Ранг матрицы.	Написание рефератов, заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	7
5	Системы $n$ линейных уравнений с $n$ неизвестными	Написание рефератов, заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	7
6	Системы $m$ линейных уравнений с $n$ неизвестными	Написание рефератов, заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	7
7	Системы линейных однородных уравнений. Фундаментальная система решений	Написание рефератов, заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	7
8	Собственные векторы и	Написание рефератов, заучивание терминологии,	Устный опрос, проверка тестов,	7

	собственные числа матрицы.	работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	проверка рефератов	
9	Квадратичные формы.	Написание рефератов, заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	7
10	Модель Леонтьева многоотраслевой экономики	Написание рефератов, заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	8
11	Векторное пространство .	Написание рефератов, заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	8
12	Линейная зависимость и независимость системы векторов	Написание рефератов, заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	8
13	Базис и размерность векторного пространства	Написание рефератов, заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	8
14	Скалярное произведение векторов	Написание рефератов, заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	8
15	Векторное произведение векторов	Написание рефератов, заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	8
16	Смешанное произведение векторов	Написание рефератов, заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	8
17	Координатно-векторный метод решения задач	Написание рефератов, заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	8
18	Геометрические векторы.	Написание рефератов, заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	8



19	Уравнение линии как множество точек плоскости	Написание рефератов, заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	8
20	Линии первого порядка. Прямая	Написание рефератов, заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	8
21	Линии второго порядка	Написание рефератов, заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	8
22	Полярные координаты	Написание рефератов, заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	8
23	Поверхности в пространстве. Плоскость	Написание рефератов, заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	8
24	Уравнение линии в пространстве. Прямая	Написание рефератов, заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	8
25	Поверхности второго порядка	Написание рефератов, заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	8
<b>Итого:</b>				191

## 11.2. КУРСОВАЯ РАБОТА (ПРОЕКТ)

Учебным планом не предусмотрено.

## 11.3. КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

Учебным планом предусмотрено выполнение контрольной работы.

### Темы контрольных работ

1. Матрицы. Виды матриц.
2. Матрицы. Операции над матрицами.
3. Ранг матрицы. Ранг матрицы. Линейная зависимость строк матрицы
4. Определители. Свойства определителей.
5. Определители. Вычисление определителей II-го и III-го порядков.
6. Определители. Вычисление определителей IV-го порядка.

7. Обратная матрица.
8. Системы линейных уравнений. Основные понятия и определения
9. Решение системы линейных уравнений методом обратной матрицы.
10. Система линейных уравнений. Метод Крамера.
11. Система линейных уравнений. Метод Гаусса.
12. Система  $m$  линейных уравнений с  $p$  переменными. Теорема Кронекера-Капелли
13. Системы линейных однородных уравнений. Фундаментальная система решений.
14. Модель Леонтьева многоотраслевой экономики (балансовый анализ).

#### 11.4. ВОПРОСЫ ДЛЯ ЭКЗАМЕНА

1. Матрицы. Виды матриц.
2. Матрицы. Операции над матрицами.
3. Ранг матрицы. Ранг матрицы. Линейная зависимость строк матрицы
4. Определители. Свойства определителей.
5. Определители. Вычисление определителей II-го и III-го порядков.
6. Определители. Вычисление определителей IV-го порядка.
7. Обратная матрица.
8. Системы линейных уравнений. Основные понятия и определения
9. Решение системы линейных уравнений методом обратной матрицы.
10. Система линейных уравнений. Метод Крамера.
11. Система линейных уравнений. Метод Гаусса.
12. Система  $m$  линейных уравнений с  $p$  переменными. Теорема Кронекера-Капелли
13. Системы линейных однородных уравнений. Фундаментальная система решений.
14. Модель Леонтьева многоотраслевой экономики (балансовый анализ).
15. Векторы. Операции над векторами.
16. Размерность и базис векторного пространства.
17. Переход к новому базису.
18. Евклидово векторное пространство. Система координат в Евклидовом векторном пространстве.
19. Векторы. Скалярное произведение векторов.
20. Векторы. Векторное произведение векторов.
21. Векторы. Смешанное произведение векторов.
22. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора.
23. Квадратичные формы. Основные понятия.
24. Приведение матрицы квадратичной формы к диагональному виду.
25. Ранг квадратичной формы.
26. Определение геометрических векторов, линейные операции над векторами
27. Уравнение линии на плоскости. Вывод уравнения прямой через угловой коэффициент.
28. Уравнение линии на плоскости.
29. Уравнение прямой. Способы задания прямой на плоскости.
30. Общее уравнение прямой. Координаты нормального и направляющего векторов через коэффициенты в общем уравнении прямой.
31. Взаимное расположение двух прямых на плоскости.
32. Расстояние между точкой и прямой, между параллельными прямыми на плоскости.
33. Угол между двумя прямыми.
34. Уравнение линии в пространстве. Способы задания прямой в пространстве.
35. Уравнение поверхности в пространстве. Способы задания плоскости.
36. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.
37. Взаимное расположение плоскостей в пространстве.
38. Взаимное расположение прямых в пространстве.
39. Алгебраические линии, их порядок. Окружность.
40. Эллипс.

41. Парабола.
42. Гипербола.
43. Определение вида кривой по уравнению.
44. Уравнение поверхности в пространстве
45. Виды поверхностей второго порядка.
46. Определение вида поверхности по уравнению

## 11.5. ПРИМЕРЫ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

### Задание 1

\_\_\_\_\_ - это операция над матрицами, при которой происходит замена строк и столбцов местами, с сохранением порядка транспонирование  
 умножение  
 сложение  
 умножение на число

### Задание 2

Определитель – это  
 число, характеризующее квадратную матрицу  
 таблица чисел  
 число, равное первому элементу матрицы  
 сумма элементов матрицы

### Задание 3

Обратная матрица вычисляется по формуле  
 - правильный ответ

### Задание 4

Найти ранг матрицы .  
 $\text{rg} A_{3 \times 3} = 2$   
 $\text{rg} A_{3 \times 3} = 3$   
 $\text{rg} A_{3 \times 3} = 4$   
 $\text{rg} A_{3 \times 3} = 1$

### Задание 5

Переменная системы уравнений .  $2x+3y-z=2,$   
 $x+2y+3z=0,$   
 $x-y-2z=6;$   
 определяется по формуле...  
 - правильный ответ

### Задание 6

При решении системы уравнений методом Гаусса  
 $2x+y-2z=6$   
 $x-2y+z=-4$   
 $x-y+2z=-3$

в результате прямого хода получим расширенную матрицу вида:  
 - правильный ответ

### Задание 7

Найти фундаментальную систему решений для системы уравнений  
 $2x_1 + x_2 + 4x_3 + x_4 = 4$   
 $x_1 - x_2 + x_3 + 2x_4 = 4$   
 $2x_1 + 7x_2 + 8x_3 - 5x_4 = -4.$

- правильный ответ

решений нет

### Задание 8

В уравнении  $\Delta (A - \lambda E) = P(\lambda) = \lambda^n + P_1 \lambda^{n-1} + \dots + P_{n-1} \lambda + P_n = 0$ .

Искомый скалярный множитель  $\lambda$  является \_\_\_\_\_ уравнения.

корнем  
коэффициентом  
множителем  
степенью

### Задание 9

Выберите из предложенных вариантов матричную запись квадратичной формы

$X^T A X = (x_1 \ x_2 \ x_3)$  - правильный ответ

$A = (x_1 \ x_2 \ x_3)$

$X^T A X =$

$X^T A X = (x_1 \ x_2 \ x_3)$

### Задание 10

$A$  – продуктивна, если (исключить лишнее условие)

- правильный ответ

$a_{ij} = 0$  для любых  $j = 1, 2, \dots, n$ ;

$\max a_{ij} = 1$ ;

Существует номер  $j$ , для которого  $a_{jj} = 1$ .

### Задание 11

Векторы - \_\_\_\_\_, если они параллельны одной плоскости

компланарные  
коллинеарные  
нормированные  
ортонормированные

### Задание 12

Выяснить линейную зависимость векторов .

линейно зависимы

линейно не зависимы

компланарные

коллинеарные

### Задание 13

Переход от старого базиса к новому задается матрицей вида

$A =$  - правильный ответ

$A =$

$A =$

$A =$

### Задание 14

Найти угол между диагоналями параллелограмма, построенного на векторах .

- правильный ответ

### Задание 15

По каким формулам находятся координаты вектора где ?

- правильный ответ

**Задание 16**

Треугольная пирамида задана своими вершинами , известно, что . Найти координаты точки D.

(0; 4,5; 0)

(0; 4,5; 5)

(0; 0; 4,5)

(4,5; 0; 0)

**Задание 17**

Даны векторы . Сформулируйте координатный признак коллинеарности векторов.

- коллинеарные

- коллинеарные

- коллинеарные

- не коллинеарные

**Задание 18**

Построить точки . Какая фигура получена?

квадрат

прямоугольник

ромб

параллелограмм

**Задание 19**

Равенство вида \_\_\_\_\_ называется уравнением линии (в заданной системе координат), если этому уравнению удовлетворяют координаты любой точки , лежащей на линии , и не удовлетворяют координаты любой точки не лежащей на этой линии.

- правильный ответ

**Задание 20**

Найти расстояние между точкой M(-6,3) и прямой d:  $3x + 4y - 24 = 0$

6

30

-6

1,2

**Задание 21**

Прямые задают \_\_\_\_\_ гиперболы.

асимптоты

диагонали

оси симметрии

ветви

**Задание 22**

В каких пределах изменяется полярный радиус ?

- правильный ответ

**Задание 23**

Установить, какие из следующих пар уравнений определяют параллельные плоскости:

1). 1 и 3

2). 1 и 2

3). 2 и 3

## Задание 24

Пусть прямая задана уравнением  $ax + by + c = 0$ , где  $A$  - точка, а  $\vec{a}$  - направляющий вектор. Плоскость задана уравнением  $ax + by + cz + d = 0$ , где  $\vec{a}$  - нормальный вектор. Тогда если  $\vec{a} \perp \vec{a}$ , то прямая параллельна плоскости  
прямая пересекает плоскость  
прямая лежит в плоскости  
прямая перпендикулярна плоскости

## 12. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 12.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

В результате изучения дисциплины у студента формируется следующие компетенции:

ОК-7 - способностью к самоорганизации и самообразованию;

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

После изучения дисциплины студенты должны:

**знать:**

- основные понятия и методы линейной алгебры, используемых при изучении общетеоретических и специальных дисциплин

**уметь:**

- применять математические методы для решения практических задач, использовать математические инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования и пользоваться при необходимости математической литературой.

**владеть:**

- навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач;

- методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов.

### Тематическая структура дисциплины

№ ДЕ	Наименование дидактической единицы	№ п.п.	Тема	Перечень планируемых результатов обучения (ПРО)
1	Матрицы и определители	1	Матрицы и операции над матрицами	ОК-7, ОПК-2
		2	Определители и их свойства	ОК-7, ОПК-2
		3	Обратная матрица	ОК-7, ОПК-2
		4	Ранг матрицы.	ОК-7, ОПК-2
2	Системы линейных уравнений	5	Системы $n$ линейных уравнений с $n$ неизвестными	ОК-7, ОПК-2
		6	Системы $m$ линейных уравнений с $n$ неизвестными	ОК-7, ОПК-2
		7	Системы линейных однородных уравнений. Фундаментальная система решений	ОК-7, ОПК-2
		8	Собственные векторы и	ОК-7, ОПК-2

			собственные числа матрицы.	
		9	Квадратичные формы.	ОК-7, ОПК-2
		10	Модель Леонтьева многоотраслевой экономики	ОК-7, ОПК-2
3	Линейное пространство	11	Векторное пространство .	ОК-7, ОПК-2
		12	Линейная зависимость и независимость системы векторов	ОК-7, ОПК-2
		13	Базис и размерность векторного пространства	ОК-7, ОПК-2
		14	Скалярное произведение векторов	ОК-7, ОПК-2
		15	Векторное произведение векторов	ОК-7, ОПК-2
		16	Смешанное произведение векторов	ОК-7, ОПК-2
		17	Координатно-векторный метод решения задач	ОК-7, ОПК-2
4	Аналитическая геометрия на плоскости	18	Геометрические векторы.	ОК-7, ОПК-2
		19	Уравнение линии как множество точек плоскости на плоскости.	ОК-7, ОПК-2
		20	Линии первого порядка. Прямая	ОК-7, ОПК-2
		21	Линии второго порядка	ОК-7, ОПК-2
		22	Полярные координаты	ОК-7, ОПК-2
5	Аналитическая геометрия в пространстве	23	Поверхности в пространстве. Плоскость	ОК-7, ОПК-2
		24	Уравнение линии в пространстве. Прямая	ОК-7, ОПК-2
		25	Поверхности второго порядка	ОК-7, ОПК-2

### Этапы формирования компетенций дисциплины «Линейная алгебра»

ОК-7 - способностью к самоорганизации и самообразованию					
Знать (З.1)		Уметь (У.1)		Владеть (В.1)	
Описание	Формы, методы, технологии	Описание	Формы, методы, технологии	Описание	Формы, методы, технологии
Основные понятия и методы линейной алгебры, используемых при изучении общетеоретических и специальных дисциплин	Лекции по теме № 3,4,6 Вопросы для контроля № 1-5,10-16 Тестирование по темам № 3,4,6 Практические занятия по темам №3,4,6	Применять математические методы для решения практических задач, использовать математические инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования и пользоваться при необходимости математической литературой.	Лекции по теме № 3,4,6 Вопросы для контроля № 1-5,10-16 Тестирование по темам № 3,4,6 Практические занятия по темам №3,4,6	Навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач	Лекции по теме № 3,4,6-8 Вопросы для контроля № 1-5,10-16 Тестирование по темам № 3,4,6 Практические занятия по темам №3,4,6
ОПК-2- способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач.					
Знать (З.2)		Уметь (У.2)		Владеть (В.2)	
Описание	Формы, методы, технологии	Описание	Формы, методы, технологии	Описание	Формы, методы, технологии
Основные понятия и методы линейной алгебры, используемых при изучении общетеоретических и специальных дисциплин	Лекции по теме № 1,5 Вопросы для контроля № 6-9, Тестирование по темам № 1,5 Практические занятия по темам	Применять математические методы для решения практических задач, использовать математические инструментальные средства для	Лекции по теме № 1,5 Вопросы для контроля № 6-9,19 Тестирование по темам № 1,5 Практические занятия по темам	Методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических	Лекции по теме № 1,5 Вопросы для контроля № 6-9,19 Тестирование по темам № 1,5-10 Практические занятия по темам



	№1,5	обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования и пользоваться при необходимости математической литературой.	№1,5	явлений и процессов.	№1,5
--	------	--	------	----------------------	------

**12.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания; для каждого результата обучения по дисциплине (модулю) показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания**

**12.2.1. Вопросы и заданий для экзамена и практических занятий**

При оценке знаний на экзамене учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ пп	Оценка	Шкала
1	Отлично	Студент должен: - продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний программного материала; - исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал; - правильно формулировать определения; - продемонстрировать умения самостоятельной работы с литературой; - уметь сделать выводы по излагаемому материалу.
2	Хорошо	Студент должен: - продемонстрировать достаточно полное знание программного материала; - продемонстрировать знание основных теоретических понятий; достаточно последовательно, грамотно и логически стройно излагать материал; - продемонстрировать умение ориентироваться в литературе; - уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.
3	Удовлетворительно	Студент должен: - продемонстрировать общее знание изучаемого материала; - показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины; - уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - знать основную рекомендуемую программой учебную литературу.
4	Неудовлетворительно	Студент демонстрирует: - незнание значительной части программного материала; - не владение понятийным аппаратом дисциплины; - существенные ошибки при изложении учебного материала; - неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - неумение делать выводы по излагаемому материалу.

### 12.2.3. Тестирования

№ пп	Оценка	Шкала
1	Отлично	Количество верных ответов в интервале: 71-100%
2	Хорошо	Количество верных ответов в интервале: 56-70%
3	Удовлетворительно	Количество верных ответов в интервале: 41-55%
4	Неудовлетворительно	Количество верных ответов в интервале: 0-40%
5	Зачтено	Количество верных ответов в интервале: 41-100%
6	Не зачтено	Количество верных ответов в интервале: 0-40%

### 12.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### 12.3.1. Вопросы и задания для экзамена

1. Матрицы. Виды матриц.
2. Матрицы. Операции над матрицами.
3. Ранг матрицы. Ранг матрицы. Линейная зависимость строк матрицы
4. Определители. Свойства определителей.
5. Определители. Вычисление определителей II-го и III-го порядков.
6. Определители. Вычисление определителей IV-го порядка.
7. Обратная матрица.
8. Системы линейных уравнений. Основные понятия и определения
9. Решение системы линейных уравнений методом обратной матрицы.
10. Система линейных уравнений. Метод Крамера.
11. Система линейных уравнений. Метод Гаусса.
12. Система  $m$  линейных уравнений с  $p$  переменными. Теорема Кронекера-Капелли
13. Системы линейных однородных уравнений. Фундаментальная система решений.
14. Модель Леонтьева многоотраслевой экономики (балансовый анализ).
15. Векторы. Операции над векторами.
16. Размерность и базис векторного пространства.
17. Переход к новому базису.
18. Евклидово векторное пространство. Система координат в Евклидовом векторном пространстве.
19. Векторы. Скалярное произведение векторов.
20. Векторы. Векторное произведение векторов.
21. Векторы. Смешанное произведение векторов.
22. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора.
23. Квадратичные формы. Основные понятия.
24. Приведение матрицы квадратичной формы к диагональному виду.
25. Ранг квадратичной формы.
26. Определение геометрических векторов, линейные операции над векторами
27. Уравнение линии на плоскости. Вывод уравнения прямой через угловой коэффициент.
28. Уравнение линии на плоскости.
29. Уравнение прямой. Способы задания прямой на плоскости.
30. Общее уравнение прямой. Координаты нормального и направляющего векторов через коэффициенты в общем уравнении прямой.
31. Взаимное расположение двух прямых на плоскости.
32. Расстояние между точкой и прямой, между параллельными прямыми на плоскости.
33. Угол между двумя прямыми.
34. Уравнение линии в пространстве. Способы задания прямой в пространстве.
35. Уравнение поверхности в пространстве. Способы задания плоскости.

36. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.
37. Взаимное расположение плоскостей в пространстве.
38. Взаимное расположение прямых в пространстве.
39. Алгебраические линии, их порядок. Окружность.
40. Эллипс.
41. Парабола.
42. Гипербола.
43. Определение вида кривой по уравнению.
44. Уравнение поверхности в пространстве
45. Виды поверхностей второго порядка.
46. Определение вида поверхности по уравнению

### 12.3.2 Контрольная работа

Выполняется в письменной форме. При оценке контрольной работы учитывается:

1. Правильность оформления контрольной работы (реферата, доклада, эссе и т.д.)
2. Уровень сформированности компетенций.
3. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
4. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
5. Логика, структура и грамотность изложения письменной работы.
6. Умение связать теорию с практикой.
7. Умение делать обобщения, выводы.

№ пп	Оценка	Шкала
1	Отлично	<p>Студент должен:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний программного материала;</li> <li>- исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал;</li> <li>- правильно формулировать определения;</li> <li>- продемонстрировать умения самостоятельной работы с литературой;</li> <li>- уметь сделать выводы по излагаемому материалу.</li> </ul>
2	Хорошо	<p>Студент должен:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- продемонстрировать достаточно полное знание программного материала;</li> <li>- продемонстрировать знание основных теоретических понятий;</li> <li>достаточно последовательно, грамотно и логически стройно излагать материал;</li> <li>- продемонстрировать умение ориентироваться в литературе;</li> <li>- уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.</li> </ul>
3	Удовлетворительно	<p>Студент должен:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- продемонстрировать общее знание изучаемого материала;</li> <li>- показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины;</li> <li>- уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса;</li> <li>- знать основную рекомендуемую программой учебную литературу.</li> </ul>

4	Неудовлетворительно	Студент демонстрирует: - незнание значительной части программного материала; - не владение понятийным аппаратом дисциплины; - существенные ошибки при изложении учебного материала; - неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - неумение делать выводы по излагаемому материалу.
5	Зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».
6	Незачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно».

#### Темы контрольных работ

1. Матрицы. Виды матриц.
2. Матрицы. Операции над матрицами.
3. Ранг матрицы. Ранг матрицы. Линейная зависимость строк матрицы
4. Определители. Свойства определителей.
5. Определители. Вычисление определителей II-го и III-го порядков.
6. Определители. Вычисление определителей IV-го порядка.
7. Обратная матрица.
8. Системы линейных уравнений. Основные понятия и определения
9. Решение системы линейных уравнений методом обратной матрицы.
10. Система линейных уравнений. Метод Крамера.
11. Система линейных уравнений. Метод Гаусса.
12. Система  $m$  линейных уравнений с  $n$  переменными. Теорема Кронекера-Капелли
13. Системы линейных однородных уравнений. Фундаментальная система решений.
14. Модель Леонтьева многоотраслевой экономики (балансовый анализ).

#### 12.3.3. Примеры тестовых заданий

##### Задание 1

\_\_\_\_\_ - это операция над матрицами, при которой происходит замена строк и столбцов местами, с сохранением порядка

**транспонирование**

умножение

сложение

умножение на число

##### Задание 2

Определитель – это

**число, характеризующее квадратную матрицу**

таблица чисел

число, равное первому элементу матрицы

сумма элементов матрицы

##### Задание 3

Обратная матрица вычисляется по формуле

- правильный ответ

#### Задание 4

Найти ранг матрицы .

$$\text{rg}A_{3 \times 3} = 2$$

$$\text{rg}A_{3 \times 3} = 3$$

$$\text{rg}A_{3 \times 3} = 4$$

$$\text{rg}A_{3 \times 3} = 1$$

#### Задание 5

Переменная системы уравнений .  $2x+3y-z=2,$   
 $x+2y+3z=0,$   
 $x-y-2z=6;$

определяется по формуле...

- правильный ответ

#### Задание 6

При решении системы уравнений методом Гаусса

$$2x+y-2z=6$$

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

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

в результате прямого хода получим расширенную матрицу вида:

- правильный ответ

#### Задание 7

Найти фундаментальную систему решений для системы уравнений

$$2x_1 + x_2 + 4x_3 + x_4 = 4$$

$$x_1 - x_2 + x_3 + 2x_4 = 4$$

$$2x_1 + 7x_2 + 8x_3 - 5x_4 = -4.$$

- правильный ответ

- решений нет

#### Задание 8

В уравнении  $\Delta(A - \lambda E) = P(\lambda) = \lambda^n + P_1 \lambda^{n-1} + \dots + P_{n-1} \lambda + P_n = 0.$

Искомый скалярный множитель  $\lambda$  является \_\_\_\_\_уравнения.

**корнем**

коэффициентом

множителем

степенью

#### Задание 9

Выберите из предложенных вариантов матричную запись квадратичной формы

$X^T A X = (x_1 \ x_2 \ x_3)$  - правильный ответ

$$A = (x_1 \ x_2 \ x_3)$$

$$X^T A X =$$

$$X^T A X = (x_1 \ x_2 \ x_3)$$

#### Задание 10

A – продуктивна, если (исключить лишнее условие)

- правильный ответ

$a_{ij} = 0$  для любых  $j = 1, 2, \dots, n;$

$\max |a_{ij}| < 1;$

Существует номер  $j$ , для которого  $|a_{jj}| < 1.$

#### Задание 11

Векторы - \_\_\_\_\_, если они параллельны одной плоскости

**компланарные**  
коллинеарные  
нормированные  
ортонормированные

### Задание 12

Выяснить линейную зависимость векторов .

**линейно зависимы**  
линейно не зависимы  
компланарные  
коллинеарные

### Задание 13

Переход от старого базиса к новому задается матрицей вида

$A =$  - правильный ответ

$A =$

$A =$

$A =$

### Задание 14

Найти угол между диагоналями параллелограмма, построенного на векторах .

- правильный ответ

### Задание 15

По каким формулам находятся координаты вектора где ?

- правильный ответ

### Задание 16

Треугольная пирамида задана своими вершинами , известно, что . Найти координаты точки D.

**(0; 4,5; 0)**

(0; 4,5; 5)

(0; 0; 4,5)

(4,5; 0; 0)

### Задание 17

Даны векторы . Сформулируйте координатный признак коллинеарности векторов.

**- коллинеарные**

- коллинеарные

- коллинеарные

- не коллинеарные

### Задание 18

Построить точки . Какая фигура получена?

**квадрат**

прямоугольник

ромб

параллелограмм

### Задание 19

Равенство вида \_\_\_\_\_ называется уравнением линии (в заданной системе координат), если этому уравнению удовлетворяют координаты любой точки , лежащей на линии , и не удовлетворяют координаты любой точки не лежащей на этой линии.

- правильный ответ

### Задание 20

Найти расстояние между точкой  $M(-6,3)$  и прямой  $d: 3x + 4y - 24 = 0$

6

30

-6

1,2

### Задание 21

Прямые задают \_\_\_\_\_ гиперболы.

**асимптоты**

диагонали

оси симметрии

ветви

### Задание 22

В каких пределах изменяется полярный радиус ?

- правильный ответ

### Задание 23

Установить, какие из следующих пар уравнений определяют параллельные плоскости:

1). 1 и 3

2). 1 и 2

3). 2 и 3

### Задание 24

Пусть прямая задана уравнением , где - точка, а - направляющий вектор. Плоскость задана уравнением , где . Тогда если , то

**прямая параллельна плоскости**

прямая пересекает плоскость

прямая лежит в плоскости

прямая перпендикулярна плоскости

### 12.3.4 Перечень рекомендуемых практических занятий:

1. Матрицы и определители.
2. Системы линейных уравнений.
3. Линейное пространство
4. Аналитическая геометрия.

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



**Качество знаний** характеризуется способностью обучающегося точно, структурированно и уместно воспроизводить информацию, полученную в процессе освоения дисциплины, в том виде, в котором она была изложена в учебном издании или преподавателем.

**Умения**, как правило, формируются на практических (семинарских) занятиях, а также при выполнении лабораторных работ. Задания, направленные на оценку умений, в значительной степени требуют от студента проявления стереотипности мышления, т.е. способности выполнить работу по образцам, с которыми он работал в процессе обучения. Преподаватель же оценивает своевременность и правильность выполнения задания.

**Навыки** - это умения, развитые и закреплённые осознанным самостоятельным трудом. Навыки формируются при самостоятельном выполнении студентом практико-ориентированных заданий, моделирующих решение им производственных и социокультурных задач в соответствующей области профессиональной деятельности, как правило, при выполнении домашних заданий, курсовых проектов (работ), научно-исследовательских работ, прохождении практик, при работе индивидуально или в составе группы на тренажерах, симуляторах, лабораторном оборудовании и т.д. При этом студент поставлен в условия, когда он вынужден самостоятельно (творчески) искать пути и средства для разрешения поставленных задач, самостоятельно планировать свою работу и анализировать ее результаты, принимать определенные решения в рамках своих полномочий, самостоятельно выбирать аргументацию и нести ответственность за проделанную работу, т.е. проявить владение навыками. Взаимодействие с преподавателем осуществляется периодически по завершению определенных этапов работы и проходит в виде консультаций. При оценке владения навыками преподавателем оценивается не только правильность решения выполненного задания, но и способность (готовность) студента решать подобные практико-ориентированные задания самостоятельно (в перспективе за стенами вуза) и, главным образом, способность студента обосновывать и аргументировать свои решения и предложения.

В таблице приведены процедуры оценивания знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.

Виды учебных занятий и контрольных мероприятий	Оцениваемые результаты обучения	Процедуры оценивания
Посещение студентом аудиторных занятий	ЗНАНИЕ теоретического материала по пройденным темам (модулям)	Проверка конспектов лекций, устный опрос на занятиях
Выполнение практических заданий	УМЕНИЯ и НАВЫКИ, соответствующие теме работы	Проверка отчёта, защита выполненной работы
Выполнение домашних работ	УМЕНИЯ и НАВЫКИ, соответствующие теме задания, сформированные во время самостоятельной работы	Проверка отчёта, защита выполненной работы
Выполнение контрольной работы	ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ и НАВЫКИ по пройденным темам (модулям)	Проверка ответов, предоставленных обучающимся в письменном виде
Промежуточная аттестация	ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ и НАВЫКИ, соответствующие изученной дисциплине	Экзамен

**Устный опрос** - это процедура, организованная как специальная беседа преподавателя с группой студентов (фронтальный опрос) или с отдельными студентами (индивидуальный опрос) с целью оценки результативности посещения студентами

аудиторных занятий путем выяснения сформированности у них основных понятий и усвоения нового учебного материала, который был только что разобран на занятии.

**Защита** выполненных домашних заданий- процедура, организованная как специальная беседа преподавателя (комиссии из нескольких преподавателей) с обучающимся, рассчитанная на выяснение способности обучающегося аргументированно обосновать полученные результаты или предложенные конструкторско-технологические и организационно-экономические решения.

**Контрольная работа** - это процедура определения освоенных студентом знаний, умений и навыков, в ходе реализации которой студент дает ответы на вопросы из теоретической части дисциплины и выполняет ряд заданий, связанных с решением практических задач. Вопросы для контрольных работ оформляются в виде «Контрольных заданий». Контрольная работа выполняется в присутствии преподавателя, ответы на вопросы и задания сдаются в письменном виде лично преподавателю. Контрольная работа является основным видом контрольных мероприятий по завершению дисциплинарного модуля.

**Экзамен** - процедура оценивания результатов обучения по учебным дисциплинам по окончании семестра, основанная на суммировании баллов, полученных студентом при текущем контроле освоения модулей (семестровая составляющая), а также баллов за качество выполнения экзаменационных заданий (экзаменационная составляющая, - характеризующая способность студента обобщать и систематизировать теоретические и практические знания по дисциплине и решать практико-ориентированные задачи). Полученная балльная оценка по дисциплине переводится в дифференцированную оценку. Экзамены проводятся в устной форме с письменной фиксацией ответов студентов.

Вид, место и количество реализуемых по дисциплине процедур оценивания определено в рабочей программе дисциплины и годовых рабочих учебных планах.

Описание показателей, критериев и шкал оценивания по всем видам учебных работ и контрольных мероприятий приведено в разделе 3 фонда оценочных средств по дисциплине.

Разработка оценочных средств и реализация процедур оценивания регламентируются локальными нормативными актами:

- Положение о формировании фонда оценочных средств (принято Ученым советом 28.08.2017 г., Протокол № 1, утверждено ректором Л.А. Косогоровой 28.08.2017 г.)

- Положение о рабочей программе дисциплины (РПД) (принято Ученым советом 28.08.2017 г., Протокол № 1, утверждено ректором Л.А. Косогоровой 28.08.2017 г.)

- Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов (принято Ученым советом 28.08.2017 г., Протокол № 1, утверждено ректором Л.А. Косогоровой 28.08.2017 г.)

- Положение о контактной работе преподавателя с обучающимися (принято Ученым советом 28.08.2017 г., Протокол № 1, утверждено ректором Л.А. Косогоровой 28.08.2017 г.)

- Положение о порядке проведения итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам магистратуры (принято Ученым советом 28.08.2017 г., Протокол № 1, утверждено ректором Л.А. Косогоровой 28.08.2017 г.)

- Инструкция по проведению тестирования (доступны в учебных кабинетах с компьютерной техникой и на сайте вуза).

## 13. Рекомендуемое информационно-методическое обеспечение

### 13.1. Нормативное сопровождение

Основой нормативного сопровождения дисциплины являются ФГОС ВО подготовки 38.03.01 Экономика, учебный план, рабочая программы дисциплины, курс лекций, методические указания по освоению дисциплины, методические указания для аудиторных занятий, методические указания по написанию контрольной работы.

### 13.2. Методическое обеспечение дисциплины

В состав учебно-методического комплекса дисциплины входят следующие материалы:

- аннотация дисциплины;
- рабочая программа дисциплины;
- методические указания по освоению дисциплины;
- методические указания для аудиторных занятий;
- методические указания по написанию контрольной работы;
- курс лекций;
- глоссарий;
- банк тестовых заданий.

### 13.3. Основная литература

1. Сибиряков Е.Б. Линейная алгебра [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Сибиряков Е.Б.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2014.— 56 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45477>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Ивлева А.М. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ивлева А.М., Прилуцкая П.И., Черных И.Д.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014.— 180 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45380>.— ЭБС «IPRbooks»

### 13.4. Дополнительная литература

1. Математика в экономике: Учебник: В 3-х ч. Ч. 1. / А.С. Солодовников, В.А. Бабайцев, А.В. Браилов, И.Г. Шандра. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Финансы и статистика; ИНФРА-М, 2012.
2. Сборник задач по курсу «Математика в экономике». Ч.1. Линейная алгебра, аналитическая геометрия и линейное программирование: В 3 ч.: учебное пособие / Под ред. В.А. Бабайцева, В.Б. Гисина. – М.: Финансы и статистика: Инфра-М, 2013.
3. Винюков И.А. Линейная алгебра. Ч. 2, Многочлены и комплексные числа. Собственные значения и собственные векторы. Модель Леонтьева: Учеб. Пособ. для подготовки бакалавров/ И.А. Винюков, В.Ю. Попов, С.В. Пчелинцев; Под ред. В.Б. Гисина, С.В. Пчелинцева. – М.: Финакадемия, 2011.

### 13.5. РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

- Электронно-библиотечная система: [www. IPRbooks](http://www.IPRbooks)

#### Ресурсы открытого доступа:

1. Образовательный математический сайт Exponenta.ru  
<http://www.exponenta.ru/>
2. Математическое образование: прошлое и настоящее (Интернет – библиотека)

<http://www.mathedu.ru>

3. Вся математика: высшая математика, прикладная математика, математические методы в экономике, финансовая математика

<http://www.allmath.ru/>

4. Международный научно-образовательный сайт EqWorld. Мир математических уравнений:

<http://eqworld.ipmnet.ru>

#### **14. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ**

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине необходимы следующие программное обеспечение и информационные справочные системы:

1. Информационно-правовая система Гарант <http://www.garant.ru/>

2. Справочная правовая система Консультант Плюс <http://www.consultant.ru/>

На рабочих местах используется операционная система Microsoft Windows, пакет Microsoft Office, а также другое специализированное программное обеспечение. В вузе есть два современных конференц-зала, оборудованных системами Video Port, Skype для проведения видео-конференций, три компьютерных класса, оснащенных лицензионным программным обеспечением – MS office, MS Project, Консультант + агент, 1С 8.2, Visual Studio, Adobe Finereader, Project Expert. Большинство аудиторий оборудовано современной мультимедийной техникой.

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

Реализация образовательного процесса по дисциплине осуществляется в лекционных аудиториях, аудиториях для семинарских и практических занятий, аудиториях для групповых и индивидуальных консультаций, аудиториях для текущего контроля и промежуточной аттестации.

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине необходима следующая материально-техническая база:

1. экран
2. мультимедиа-проектор
3. компьютер
4. телевизор.

**Рабочую программу разработал:** Джусов Ю.П., к.т.н.

**Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры экономики и управления СГТИ**

Протокол № 1 от «25» августа 2017 г.

**Заведующий кафедрой экономики и управления**



(подпись)

Ланцова Н.М.