

Документ подписан простой электронной подписью  
 Информация о владельце:  
 ФИО: Косогорова Людмила Алексеевна  
 Должность: Ректор  
 Дата подписания: 01.12.2022 10:57:39  
 Уникальный программный ключ:  
 4a47ce4135cc0671229e80c031ce72a914b0b6b4



**Частное образовательное учреждение высшего образования  
 «ИНСТИТУТ УПРАВЛЕНИЯ, БИЗНЕСА И ТЕХНОЛОГИЙ»**

**Кафедра  
 «Экономики и общепрофессиональных экономических дисциплин»**

**УТВЕРЖДАЮ:**  
 Проректор по учебной работе и  
 региональному развитию  
 \_\_\_\_\_ Шульман М.Г.  
 «26» августа 2020 г

**ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА  
 РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Укрупненная группа направлений и специальностей	38.00.00 Экономика и управление
Направление	38.03.01 Экономика
Профиль	Финансы и кредит
Форма обучения	<i>очная, очно-заочная, заочная</i>

№ пп	На учебный год	ОДОБРЕНО на заседании кафедры		УТВЕРЖДАЮ заведующий кафедрой	
		Протокол	Дата	Подпись	Дата
1	2020- 2021	№ 1	«25» августа 2020 г.	<i>[Подпись]</i>	«25» 08 2020г.
2	20 - 20	№	« » 20 г.		« » 20 г.
3	20 - 20	№	« » 20 г.		« » 20 г.
4	20 - 20	№	« » 20 г.		« » 20 г.

**Калуга  
 2020 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.

Обучение по дисциплине «Линейная алгебра» студентов с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся и может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

## 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 (ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ)

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:**

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

ПК-1 - способностью собрать и проанализировать исходные данные, необходимые для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов.

После изучения дисциплины студенты должны:

**знать:**

- основные понятия и методы линейной алгебры, использующихся 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	ОПК-2, ПК-1
		2	Определители и их свойства	ОПК-2, ПК-1
		3	Обратная матрица	ОПК-2, ПК-1
		4	Ранг матрицы.	ОПК-2, ПК-1
2	Системы линейных уравнений	5	Системы $n$ линейных уравнений с $n$ неизвестными	ОПК-2, ПК-1
		6	Системы $m$ линейных уравнений с $n$ неизвестными	ОПК-2, ПК-1
		7	Системы линейных однородных уравнений. Фундаментальная система решений	ОПК-2, ПК-1
		8	Собственные векторы и собственные числа матрицы.	ОПК-2, ПК-1
		9	Квадратичные формы.	ОПК-2, ПК-1
		10	Модель Леонтьева многоотраслевой экономики	ОПК-2, ПК-1
3	Линейное пространство	11	Векторное пространство .	ОПК-2, ПК-1
		12	Линейная зависимость и независимость системы векторов	ОПК-2, ПК-1
		13	Базис и размерность векторного пространства	ОПК-2, ПК-1
		14	Скалярное произведение векторов	ОПК-2, ПК-1
		15	Векторное произведение векторов	ОПК-2, ПК-1
		16	Смешанное произведение векторов	ОПК-2, ПК-1
		17	Координатно-векторный метод решения задач	ОПК-2, ПК-1
4	Аналитическая геометрия на плоскости	18	Геометрические векторы.	ОПК-2, ПК-1
		19	Уравнение линии как множество точек плоскости на плоскости.	ОПК-2, ПК-1
		20	Линии первого порядка.	ОПК-2, ПК-1

			Прямая	
		21	Линии второго порядка	ОПК-2, ПК-1
		22	Полярные координаты	ОПК-2, ПК-1
5	Аналитическая геометрия в пространстве	23	Поверхности в пространстве. Плоскость	ОПК-2, ПК-1
		24	Уравнение линии в пространстве. Прямая	ОПК-2, ПК-1
		25	Поверхности второго порядка	ОПК-2, ПК-1

## 5. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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 очно-заочной и заочной формах 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

### очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего зачетных единиц (академических часов – ак. ч.)	Семестр
		1
Общая трудоемкость дисциплины	3/108	3/108
Аудиторные занятия (контактная работа обучающихся с преподавателем), из них:	54	54
- лекции (Л)	18	18
- семинарские занятия (СЗ)	-	-
- практические занятия (ПЗ)	36	36
- лабораторные занятия (ЛЗ)	-	-
в том числе из СЗ, ПЗ, ЛЗ индивидуальные консультации с преподавателями студентов, имеющих ограниченные возможности здоровья	2	2
Самостоятельная работа студента (СРС), в том числе:	36	36
- курсовая работа (проект)	-	-
- контрольная работа	+	+
- доклад (реферат)	-	-
- расчетно-графическая работа	-	-
Контроль	18	18
Вид промежуточной аттестации	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой

Вид учебной работы	Всего зачетных единиц (академических часов – ак. ч.)	Семестр
		2
Общая трудоемкость дисциплины	3/108	3/108
Аудиторные занятия (контактная работа обучающихся с преподавателем), из них:	42	42
- лекции (Л)	21	21
- семинарские занятия (СЗ)	-	-
- практические занятия (ПЗ)	21	21
- лабораторные занятия (ЛЗ)	-	-
в том числе из СЗ,ПЗ,ЛЗ индивидуальные консультации с преподавателями студентов, имеющих ограниченные возможности здоровья	2	2
Самостоятельная работа студента (СРС), в том числе:	48	48
- курсовая работа (проект)	-	-
- контрольная работа	-	-
- доклад (реферат)	-	-
- расчетно-графическая работа	-	-
Контроль	18	18
Вид промежуточной аттестации	экзамен	экзамен

#### очно - 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:	52	52
- лекции (Л)	24	24
- семинарские занятия (СЗ)	-	-
- практические занятия (ПЗ)	28	28
- лабораторные занятия (ЛЗ)	-	-
в том числе из СЗ,ПЗ,ЛЗ индивидуальные консультации с преподавателями студентов, имеющих ограниченные возможности здоровья	2	2
Самостоятельная работа студента (СРС), в том числе:	128	128
- курсовая работа (проект)	-	-
- контрольная работа	+	+
- доклад (реферат)	-	-
- расчетно-графическая работа	-	-
Контроль	36	36
Вид промежуточной аттестации	экзамен	экзамен

## 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)	-	-
в том числе из СЗ,ПЗ,ЛЗ индивидуальные консультации с преподавателями студентов, имеющих ограниченные возможности здоровья	2	2
Самостоятельная работа студента (СРС), в том числе:	191	191
- курсовая работа (проект)	-	-
- контрольная работа	+	+
- 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

### очная форма обучения/1 семестр

№ п.п.	Темы дисциплины	Трудоемкость	Лекции	ЛР	ПЗ	СЗ	СРС
1	Матрицы и операции над матрицами	4	1	-	1	-	1
2	Определители и их свойства	4	1	-	1	-	1
3	Обратная матрица	4	1	-	1	-	1
4	Ранг матрицы.	4	1	-	1	-	1
5	Системы n линейных уравнений с n неизвестными	4	1	-	1	-	1
6	Системы m линейных уравнений с n неизвестными	4	1	-	1	-	1
7	Системы линейных однородных уравнений. Фундаментальная система решений	4	1	-	1	-	1
8	Собственные векторы и собственные числа матрицы.	4	1	-	1	-	1
9	Квадратичные формы.	4	1	-	1	-	1
10	Модель Леонтьева многоотраслевой экономики	4	1	-	1	-	1
11	Векторное пространство .	4	0,5	-	1	-	1
12	Линейная зависимость и независимость системы векторов	4	0,5	-	1	-	1
13	Базис и размерность векторного пространства	4	0,5	-	1	-	1
14	Скалярное произведение векторов	4	0,5	-	1	-	1
15	Векторное произведение векторов	4	0,5	-	2	-	2
16	Смешанное произведение векторов	4	0,5	-	2	-	2
17	Координатно-векторный метод решения задач	4	0,5	-	2	-	2
18	Геометрические векторы.	5	0,5	-	2	-	2
19	Уравнение линии как множество точек плоскости	5	0,5	-	2	-	2
20	Линии первого порядка. Прямая	5	0,5	-	2	-	2
21	Линии второго порядка	5	0,5	-	2	-	2
22	Полярные координаты	5	0,5	-	2	-	2
23	Поверхности в пространстве. Плоскость	5	0,5	-	2	-	2
24	Уравнение линии в пространстве. Прямая	5	0,5	-	2	-	2
25	Поверхности второго порядка	5	1	-	2	-	2
<b>Итого:</b>		<b>108</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>36</b>	<b>-</b>	<b>36</b>

№ п.п.	Темы дисциплины	Трудоемкость	Лекции	ЛР	ПЗ	СЗ	СРС
1	Матрицы и операции над матрицами	4	1	-	1	-	1
2	Определители и их свойства	4	1	-	1	-	1
3	Обратная матрица	4	1	-	1	-	1
4	Ранг матрицы.	4	1	-	1	-	1
5	Системы n линейных уравнений с n неизвестными	4	1	-	1	-	1
6	Системы m линейных уравнений с n неизвестными	4	1	-	1	-	1
7	Системы линейных однородных уравнений. Фундаментальная система решений	4	1	-	1	-	1
8	Собственные векторы и собственные числа матрицы.	4	1	-	1	-	1
9	Квадратичные формы.	4	1	-	1	-	1
10	Модель Леонтьева многоотраслевой экономики	4	1	-	1	-	1
11	Векторное пространство .	4	0,5	-	1	-	1
12	Линейная зависимость и независимость системы векторов	4	0,5	-	1	-	1
13	Базис и размерность векторного пространства	4	0,5	-	1	-	1
14	Скалярное произведение векторов	4	0,5	-	1	-	1
15	Векторное произведение векторов	4	0,5	-	2	-	2
16	Смешанное произведение векторов	4	0,5	-	2	-	2
17	Координатно-векторный метод решения задач	4	0,5	-	2	-	2
18	Геометрические векторы.	5	0,5	-	2	-	2
19	Уравнение линии как множество точек плоскости	5	0,5	-	2	-	2
20	Линии первого порядка. Прямая	5	0,5	-	2	-	2
21	Линии второго порядка	5	0,5	-	2	-	2
22	Полярные координаты	5	0,5	-	2	-	2
23	Поверхности в пространстве. Плоскость	5	0,5	-	2	-	2
24	Уравнение линии в пространстве. Прямая	5	0,5	-	2	-	2
25	Поверхности второго порядка	5	1	-	2	-	2
<b>Итого:</b>		<b>108</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>36</b>	<b>-</b>	<b>36</b>

**очная форма обучения/2 семестр**

№ п.п.	Темы дисциплины	Трудоемкость	Лекции	ЛР	ПЗ	СЗ	СРС
1	Матрицы и операции над матрицами	4	0,5	-	0,5	-	2
2	Определители и их свойства	4	0,5	-	0,5	-	2
3	Обратная матрица	4	0,5	-	0,5	-	2



4	Ранг матрицы.	4	0,5	-	0,5	-	2
5	Системы n линейных уравнений с n неизвестными	4	0,5	-	0,5	-	2
6	Системы m линейных уравнений с n неизвестными	4	0,5	-	0,5	-	2
7	Системы линейных однородных уравнений. Фундаментальная система решений	4	0,5	-	0,5	-	2
8	Собственные векторы и собственные числа матрицы.	4	0,5	-	0,5	-	2
9	Квадратичные формы.	4	1	-	1	-	2
10	Модель Леонтьева многоотраслевой экономики	4	1	-	1	-	2
11	Векторное пространство .	4	1	-	1	-	2
12	Линейная зависимость и независимость системы векторов	4	1	-	1	-	2
13	Базис и размерность векторного пространства	4	1	-	1	-	2
14	Скалярное произведение векторов	4	1	-	1	-	2
15	Векторное произведение векторов	4	1	-	1	-	2
16	Смешанное произведение векторов	4	1	-	1	-	2
17	Координатно-векторный метод решения задач	4	1	-	1	-	2
18	Геометрические векторы.	5	1	-	1	-	2
19	Уравнение линии как множество точек плоскости	5	1	-	1	-	2
20	Линии первого порядка. Прямая	5	1	-	1	-	2
21	Линии второго порядка	5	1	-	1	-	2
22	Полярные координаты	5	1	-	1	-	2
23	Поверхности в пространстве. Плоскость	5	1	-	1	-	2
24	Уравнение линии в пространстве. Прямая	5	1	-	1	-	1
25	Поверхности второго порядка	5	1	-	1	-	1
<b>Итого:</b>		<b>108</b>	<b>21</b>	<b>-</b>	<b>21</b>	<b>-</b>	<b>48</b>

#### Очно - заочная форма обучения

№ п.п.	Темы дисциплины	Трудоемкость	Лекции	ЛР	ПЗ	СЗ	СРС
1	Матрицы и операции над матрицами	9	1	-	1	-	5
2	Определители и их свойства	9	1	-	1	-	5
3	Обратная матрица	9	0,5	-	0,5	-	5
4	Ранг матрицы.	9	0,5	-	0,5	-	5
5	Системы n линейных уравнений с n неизвестными	9	0,5	-	0,5	-	5
6	Системы m линейных уравнений с n неизвестными	9	0,5	-	0,5	-	5
7	Системы линейных однородных	9	0,5	-	0,5	-	5

	уравнений. Фундаментальная система решений						
8	Собственные векторы и собственные числа матрицы.	9	0,5	-	0,5	-	5
9	Квадратичные формы.	9	1	-	1	-	5
10	Модель Леонтьева многоотраслевой экономики	9	1	-	1	-	5
11	Векторное пространство .	9	1	-	1	-	5
12	Линейная зависимость и независимость системы векторов	9	1	-	1	-	5
13	Базис и размерность векторного пространства	9	1	-	1	-	5
14	Скалярное произведение векторов	9	1	-	2	-	5
15	Векторное произведение векторов	9	1	-	2	-	5
16	Смешанное произведение векторов	9	1	-	2	-	5
17	Координатно-векторный метод решения задач	8	1	-	1	-	5
18	Геометрические векторы.	8	1	-	2	-	5
19	Уравнение линии как множество точек плоскости	8	1	-	1	-	5
20	Линии первого порядка. Прямая	8	1	-	1	-	6
21	Линии второго порядка	8	2	-	2	-	6
22	Полярные координаты	8	2	-	2	-	5
23	Поверхности в пространстве. Плоскость	8	2	-	2	-	6
24	Уравнение линии в пространстве. Прямая	8	0,5	-	0,5	-	5
25	Поверхности второго порядка	8	0,5	-	0,5	-	5
<b>Итого:</b>		<b>216</b>	<b>24</b>	<b>-</b>	<b>28</b>	<b>-</b>	<b>128</b>

#### заочная форма обучения

№ п.п.	Темы дисциплины	Трудоемкость	Лекции	ЛР	ПЗ	СЗ	СРС
1	Матрицы и операции над матрицами	9	0,3	-	0,3	-	7
2	Определители и их свойства	9	0,3	-	0,3	-	7
3	Обратная матрица	9	0,3	-	0,3	-	7
4	Ранг матрицы.	9	0,3	-	0,3	-	7
5	Системы $n$ линейных уравнений с $n$ неизвестными	9	0,3	-	0,3	-	7
6	Системы $m$ линейных уравнений с $n$ неизвестными	9	0,3	-	0,3	-	7
7	Системы линейных однородных уравнений. Фундаментальная система решений	9	0,3	-	0,3	-	7
8	Собственные векторы и собственные числа матрицы.	9	0,3	-	0,3	-	7
9	Квадратичные формы.	9	0,3	-	0,3	-	7
10	Модель Леонтьева	9	0,3	-	0,3	-	8

	многоотраслевой экономики						
11	Векторное пространство .	9	0,3	-	0,3	-	8
12	Линейная зависимость и независимость системы векторов	9	0,3	-	0,3	-	8
13	Базис и размерность векторного пространства	9	0,3	-	0,3	-	8
14	Скалярное произведение векторов	9	0,3	-	0,3	-	8
15	Векторное произведение векторов	9	0,3	-	0,3	-	8
16	Смешанное произведение векторов	9	0,3	-	0,3	-	8
17	Координатно-векторный метод решения задач	8	0,3	-	0,3	-	8
18	Геометрические векторы.	8	0,3	-	0,3	-	8
19	Уравнение линии как множество точек плоскости	8	0,3	-	0,3	-	8
20	Линии первого порядка. Прямая	8	0,3	-	0,3	-	8
21	Линии второго порядка	8	0,4	-	0,4	-	8
22	Полярные координаты	8	0,4	-	0,4	-	8
23	Поверхности в пространстве. Плоскость	8	0,4	-	0,4	-	8
24	Уравнение линии в пространстве. Прямая	8	0,4	-	0,4	-	8
25	Поверхности второго порядка	8	0,4	-	0,4	-	8
<b>Итого:</b>		<b>216</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>8</b>	<b>-</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:

### Очная, очно-заочная, заочная формы обучения:

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

## 10. СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Учебным планом не предусмотрены.

## 11. АКТИВНЫЕ И ИНТЕРАКТИВНЫЕ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

№ пп	Наименование темы дисциплины	Вид занятий (лекция, семинары, практические занятия)	Количество ак. ч.	Наименование активных и интерактивных форм проведения занятий
------	------------------------------	--	-------------------	---

1	Матрицы и определители	лекция	1	видеолекция
2	Системы линейных уравнений	лекция	0,5	Лекция с элементами проблемного изложения
3	Линейное пространство	лекция	0,5	Круглый стол
4	Аналитическая геометрия на плоскости	лекция	1	Лекция с элементами проблемного изложения

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологические тренинги, проведение форумов и выполнение групповых семестровых заданий и курсовых работ в интернет-среде, электронное тестирование знаний, умений и навыков) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. В рамках учебного курса предусмотрены видеолекция, лекция с элементами проблемного изложения, круглый стол, дискуссия с представителями органов власти.

В практике организации обучения в вузе широко применяются следующие методы и формы проведения занятий:

- **традиционные** (лекции, семинары, лабораторные работы и т.д.) и **активные и интерактивные формы**, самостоятельная работа студента:

- самостоятельное освоение теоретического материала;
- подготовка к рубежному (текущему) и итоговому контролю;
- выполнение тренировочных и обучающих тестов;
- проработка отдельных разделов теоретического курса;
- написание эссе, рефератов и докладов;
- подготовка к семинарским занятиям.

## 12. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

### 12.1 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

#### очная форма обучения/1 семестр

№ 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	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	1

		самостоятельной работы		
2	Определители и их свойства	Написание рефератов, заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	1
3	Обратная матрица	Написание рефератов, заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	1
4	Ранг матрицы.	Написание рефератов, заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	1
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	1
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	1
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	1
8	Собственные векторы и собственные числа матрицы.	Написание рефератов, заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	1
9	Квадратичные формы.	Написание рефератов, заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	1
10	Модель Леонтьева многоотраслевой экономики	Написание рефератов, заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	1
11	Векторное пространство .	Написание рефератов, заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	1

		самостоятельной работы		
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	1
13	Базис и размерность векторного пространства	Написание рефератов, заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	1
14	Скалярное произведение векторов	Написание рефератов, заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	1
15	Векторное произведение векторов	Написание рефератов, заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	2
16	Смешанное произведение векторов	Написание рефератов, заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	2
17	Координатно-векторный метод решения задач	Написание рефератов, заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	2
18	Геометрические векторы.	Написание рефератов, заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	2
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	2
20	Линии первого порядка. Прямая	Написание рефератов, заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	2
21	Линии второго порядка	Написание рефератов, заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	2

22	Полярные координаты	Написание рефератов, заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	2
23	Поверхности в пространстве. Плоскость	Написание рефератов, заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	2
24	Уравнение линии в пространстве. Прямая	Написание рефератов, заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	2
25	Поверхности второго порядка	Написание рефератов, заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	2
<b>Итого:</b>				<b>36</b>

#### очная форма обучения/2 семестр

№ 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	2
2	Определители и их свойства	Написание рефератов, заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	2
3	Обратная матрица	Написание рефератов, заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	2
4	Ранг матрицы.	Написание рефератов, заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	2
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	2
6	Системы $m$	Написание рефератов,	Устный опрос,	2

	линейных уравнений с $n$ неизвестными	заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	проверка тестов, проверка рефератов	
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	2
8	Собственные векторы и собственные числа матрицы.	Написание рефератов, заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	2
9	Квадратичные формы.	Написание рефератов, заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	2
10	Модель Леонтьева многоотраслевой экономики	Написание рефератов, заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	2
11	Векторное пространство .	Написание рефератов, заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	2
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	2
13	Базис и размерность векторного пространства	Написание рефератов, заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	2
14	Скалярное произведение векторов	Написание рефератов, заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	2
15	Векторное произведение векторов	Написание рефератов, заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	2



16	Смешанное произведение векторов	Написание рефератов, заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	2
17	Координатно-векторный метод решения задач	Написание рефератов, заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	2
18	Геометрические векторы.	Написание рефератов, заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	2
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	2
20	Линии первого порядка. Прямая	Написание рефератов, заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	2
21	Линии второго порядка	Написание рефератов, заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	2
22	Полярные координаты	Написание рефератов, заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	2
23	Поверхности в пространстве. Плоскость	Написание рефератов, заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	2
24	Уравнение линии в пространстве. Прямая	Написание рефератов, заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	1
25	Поверхности второго порядка	Написание рефератов, заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	1
<b>Итого:</b>				<b>48</b>

### Очно-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	5
2	Определители и их свойства	Написание рефератов, заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	5
3	Обратная матрица	Написание рефератов, заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	5
4	Ранг матрицы.	Написание рефератов, заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	5
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	5
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	5
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	5
8	Собственные векторы и собственные числа матрицы.	Написание рефератов, заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	5
9	Квадратичные формы.	Написание рефератов, заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	5

10	Модель Леонтьева многоотраслевой экономики	Написание рефератов, заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	5
11	Векторное пространство .	Написание рефератов, заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	5
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	5
13	Базис и размерность векторного пространства	Написание рефератов, заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	5
14	Скалярное произведение векторов	Написание рефератов, заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	5
15	Векторное произведение векторов	Написание рефератов, заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	5
16	Смешанное произведение векторов	Написание рефератов, заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	5
17	Координатно-векторный метод решения задач	Написание рефератов, заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	5
18	Геометрические векторы.	Написание рефератов, заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	5
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	5
20	Линии первого порядка. Прямая	Написание рефератов, заучивание терминологии,	Устный опрос, проверка тестов,	6

		работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	проверка рефератов	
21	Линии второго порядка	Написание рефератов, заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	6
22	Полярные координаты	Написание рефератов, заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	5
23	Поверхности в пространстве. Плоскость	Написание рефератов, заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	6
24	Уравнение линии в пространстве. Прямая	Написание рефератов, заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	5
25	Поверхности второго порядка	Написание рефератов, заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	5
<b>Итого:</b>				<b>128</b>

#### 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,	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	7

		выполнение заданий для самостоятельной работы		
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 собственные числа матрицы.	Написание рефератов, заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	7
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,	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	8

		выполнение заданий для самостоятельной работы		
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	Устный опрос, проверка тестов, проверка рефератов	8

		самостоятельной работы		
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

## 12.2. КУРСОВАЯ РАБОТА (ПРОЕКТ)

Учебным планом не предусмотрено.

## 12.3. КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

Учебным планом предусмотрено выполнение контрольной работы.

### Темы контрольных работ при очной, очно-заочной и заочной формах обучения

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).

## 12.4. ВОПРОСЫ ДЛЯ ЭКЗАМЕНА И ЗАЧЕТА С ОЦЕНКОЙ

### очная форма обучения

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).

15. Векторы. Операции над векторами.
16. Размерность и базис векторного пространства.
17. Переход к новому базису.

#### **очно – заочная форма обучения**

1. Евклидово векторное пространство. Система координат в Евклидовом векторном пространстве.
2. Векторы. Скалярное произведение векторов.
3. Векторы. Векторное произведение векторов.
4. Векторы. Смешанное произведение векторов.
5. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора.
6. Квадратичные формы. Основные понятия.
7. Приведение матрицы квадратичной формы к диагональному виду.
8. Ранг квадратичной формы.
9. Определение геометрических векторов, линейные операции над векторами
10. Уравнение линии на плоскости. Вывод уравнения прямой через угловой коэффициент.
11. Уравнение линии на плоскости.
12. Уравнение прямой. Способы задания прямой на плоскости.
13. Общее уравнение прямой. Координаты нормального и направляющего векторов через коэффициенты в общем уравнении прямой.

#### **заочная форма обучения**

1. Взаимное расположение двух прямых на плоскости.
2. Расстояние между точкой и прямой, между параллельными прямыми на плоскости.
3. Угол между двумя прямыми.
4. Уравнение линии в пространстве. Способы задания прямой в пространстве.
5. Уравнение поверхности в пространстве. Способы задания плоскости.
6. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.
7. Взаимное расположение плоскостей в пространстве.
8. Взаимное расположение прямых в пространстве.
9. Алгебраические линии, их порядок. Окружность.
10. Эллипс.
11. Парабола.
12. Гипербола.
13. Определение вида кривой по уравнению.
14. Уравнение поверхности в пространстве
15. Виды поверхностей второго порядка.
16. Определение вида поверхности по уравнению

### **12.5.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 . 
$$\begin{aligned} 2x+3y-z &= 2, \\ x+2y+3z &= 0, \\ x-y-2z &= 6; \end{aligned}$$

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

$XTAH = (x_1 \ x_2 \ x_3)$  - правильный ответ

$A = (x_1 \ x_2 \ x_3)$

$XTAH =$

$XTAH = (x_1 \ x_2 \ x_3)$

### 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  $\sum_{i=1}^n a_{ij} = 1$ .

### 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

## 13. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы включают:

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

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:**

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

ПК-1 - способностью собрать и проанализировать исходные данные, необходимые для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов.

После изучения дисциплины студенты должны:

**знать:**

- основные понятия и методы линейной алгебры, использующихся 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	ОПК-2, ПК-1
		2	Определители и их свойства	ОПК-2, ПК-1
		3	Обратная матрица	ОПК-2, ПК-1
		4	Ранг матрицы.	ОПК-2, ПК-1
2	Системы линейных уравнений	5	Системы $n$ линейных уравнений с $n$ неизвестными	ОПК-2, ПК-1
		6	Системы $m$ линейных уравнений с $n$ неизвестными	ОПК-2, ПК-1
		7	Системы линейных однородных уравнений. Фундаментальная система решений	ОПК-2, ПК-1
		8	Собственные векторы и собственные числа матрицы.	ОПК-2, ПК-1
		9	Квадратичные формы.	ОПК-2, ПК-1
		10	Модель Леонтьева	ОПК-2, ПК-1

			многоотраслевой экономики	
3	Линейное пространство	11	Векторное пространство .	ОПК-2, ПК-1
		12	Линейная зависимость и независимость системы векторов	ОПК-2, ПК-1
		13	Базис и размерность векторного пространства	ОПК-2, ПК-1
		14	Скалярное произведение векторов	ОПК-2, ПК-1
		15	Векторное произведение векторов	ОПК-2, ПК-1
		16	Смешанное произведение векторов	ОПК-2, ПК-1
		17	Координатно-векторный метод решения задач	ОПК-2, ПК-1
4	Аналитическая геометрия на плоскости	18	Геометрические векторы.	ОПК-2, ПК-1
		19	Уравнение линии как множество точек плоскости на плоскости.	ОПК-2, ПК-1
		20	Линии первого порядка. Прямая	ОПК-2, ПК-1
		21	Линии второго порядка	ОПК-2, ПК-1
		22	Полярные координаты	ОПК-2, ПК-1
5	Аналитическая геометрия в пространстве	23	Поверхности в пространстве. Плоскость	ОПК-2, ПК-1
		24	Уравнение линии в пространстве. Прямая	ОПК-2, ПК-1
		25	Поверхности второго порядка	ОПК-2, ПК-1

### Этапы формирования компетенций дисциплины «Линейная алгебра»

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 №1,5	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 № 1,5 Вопросы для контроля № 6-9,19 Тестирование по темам № 1,5 Практические занятия по темам №1,5	Методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов.	Лекции по теме № 1,5 Вопросы для контроля № 6-9,19 Тестирование по темам № 1,5-10 Практические занятия по темам №1,5
ПК-1 - способностью собрать и проанализировать исходные данные, необходимые для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов					
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	Лекции по теме № 3,4,6 Вопросы для контроля № 1-5,10-	Применять математические методы для решения практических задач,	Лекции по теме № 3,4,6 Вопросы для контроля № 1-5,10-	Навыками применения современного математического	Лекции по теме № 3,4,6-8 Вопросы для контроля № 1-5,10-

изучении общетеоретических и специальных дисциплин	16 Тестирование по темам № 3,4,6 Практические занятия по темам №3,4,6	использовать математические инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования и пользоваться при необходимости математической литературой.	16 Тестирование по темам № 3,4,6 Практические занятия по темам №3,4,6	инструментария для решения экономических задач	16 Тестирование по темам № 3,4,6 Практические занятия по темам №3,4,6
---	--	---	--	---	--

**13.2. 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**

**13.2.1. 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	<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	<p>Студент демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- незнание значительной части программного материала;</li> <li>- не владение понятийным аппаратом дисциплины;</li> <li>- существенные ошибки при изложении учебного</li> </ul>



		материала; - неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - неумение делать выводы по излагаемому материалу.
--	--	--

### 13.2.3. 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%

### 13.3. 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

#### 13.3.1. Вопросы и задания для экзамена и зачета с оценкой

##### очная форма обучения

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).
15. Векторы. Операции над векторами.
16. Размерность и базис векторного пространства.
17. Переход к новому базису.

##### очно – заочная форма обучения

1. Евклидово векторное пространство. Система координат в Евклидовом векторном пространстве.
2. Векторы. Скалярное произведение векторов.
3. Векторы. Векторное произведение векторов.
4. Векторы. Смешанное произведение векторов.
5. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора.
6. Квадратичные формы. Основные понятия.
7. Приведение матрицы квадратичной формы к диагональному виду.
8. Ранг квадратичной формы.

9. Определение геометрических векторов, линейные операции над векторами
10. Уравнение линии на плоскости. Вывод уравнения прямой через угловой коэффициент.
11. Уравнение линии на плоскости.
12. Уравнение прямой. Способы задания прямой на плоскости.
13. Общее уравнение прямой. Координаты нормального и направляющего векторов через коэффициенты в общем уравнении прямой.

### **заочная форма обучения**

1. Взаимное расположение двух прямых на плоскости.
2. Расстояние между точкой и прямой, между параллельными прямыми на плоскости.
3. Угол между двумя прямыми.
4. Уравнение линии в пространстве. Способы задания прямой в пространстве.
5. Уравнение поверхности в пространстве. Способы задания плоскости.
6. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.
7. Взаимное расположение плоскостей в пространстве.
8. Взаимное расположение прямых в пространстве.
9. Алгебраические линии, их порядок. Окружность.
10. Эллипс.
11. Парабола.
12. Гипербола.
13. Определение вида кривой по уравнению.
14. Уравнение поверхности в пространстве
15. Виды поверхностей второго порядка.
16. Определение вида поверхности по уравнению

### **13.3.2 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	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;

		<ul style="list-style-type: none"> <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	<p>Студент демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- незнание значительной части программного материала;</li> <li>- не владение понятийным аппаратом дисциплины;</li> <li>- существенные ошибки при изложении учебного материала;</li> <li>- неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса;</li> <li>- неумение делать выводы по излагаемому материалу.</li> </ul>
5	Зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».
6	Незачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно».

Учебным планом предусмотрено выполнение контрольной работа по дисциплине «Линейная алгебра» для очной, очно-заочной и заочной формы обучения

Контрольная работа выполняется на стандартных листах формата А4, размер шрифта — 14, гарнитура шрифта — Times New Roman, межстрочный интервал — полуторный, размер полей: левое — 2,5-3 см, правое — 1-1,5, верхнее и нижнее — 2 см.

Страницы контрольной работы нумеруются арабскими цифрами сверху по центру страницы. Титульный лист установленной формы является первой страницей контрольной работы. Титульный лист не нумеруется. На второй странице располагается «Содержание» контрольной работы, включающее перечень выполненных заданий с указанием соответствующих страниц.

Заголовки разделов выполняются по центру страницы. Переносы слов в заголовках не допускаются. Точки в конце заголовков не ставятся. Расстояние между заголовками (номером выполняемого задания) и текстом должно равняться двум интервалам.

Контрольная работа должна иметь список литературы, оформленный в соответствии с предъявляемыми требованиями. В тексте должны содержаться ссылки на использованные источники информации [номер источника, страница].

Темы контрольных работ

### при очной, очно-заочной и заочной формах обучения

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).

### 13.3.3. 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

$$\begin{aligned}2x+y-2z &= 6 \\ x-2y+z &= -4 \\ x-y+2z &= -3\end{aligned}$$

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  $\sum_{i=1}^n a_{ij} = 1$ .

### 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).

2).

3).

1 и 3

1 и 2

2 и 3

2

### 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

### 13.3.4 Перечень рекомендуемых практических занятий:

**Очная, очно-заочная, заочная формы обучения:**

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

### 13.4. 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 закрепленные 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, зачет с оценкой

**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.
- Положение о рабочей программе дисциплины (РПД).
- Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов.
- Положение о контактной работе преподавателя с обучающимися.
- Положение о порядке проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры.
- Инструкция по проведению тестирования (доступны в учебных кабинетах с компьютерной техникой и на сайте вуза).

## **14. Рекомендуемое информационно-методическое обеспечение**

### **14.1. 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.

### **14.2. 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.

### **14.3. 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»

#### 14.4 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.

#### 14.5. 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>

### 15. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Линейная алгебра» для студентов осуществляется в виде лекционных и практических занятий, в ходе самостоятельной работы. В ходе самостоятельной работы студенты должны изучить лекционные и практические материалы, другие источники (учебники и учебно-методические пособия, подготовиться к ответам на контрольные вопросы и тестовые задания.

**Лекция** – форма обучения студентов, при которой преподаватель последовательно излагает основной материал темы учебной дисциплины. Лекция – это важный источник информации по каждой учебной дисциплине. Она ориентирует студента в основных проблемах изучаемого курса, направляет самостоятельную работу над ним. Для лекций по

данному предмету должна быть отдельная тетрадь для лекций. Прежде всего запишите, имя, отчество и фамилию лектора, оставьте место для списка рекомендованной литературы, пособий, справочников.

Будьте внимательны, когда лектор объявляет тему лекции, объясняет Вам место, которое занимает новый предмет в Вашей подготовке и чему новому вы сможете научиться. Опытный студент знает, что, как правило, на первой лекции преподаватель обосновывает свои требования, раскрывает особенности чтения курса и способы сдачи экзамена.

Отступите поля, которые понадобятся для различных пометок, замечаний и вопросов.

Запись содержания лекций очень индивидуальна, именно поэтому трудно пользоваться чужими конспектами.

Не стесняйтесь задавать вопросы преподавателю! Чем больше у Вас будет информации, тем свободнее и увереннее Вы будете себя чувствовать!

#### **Базовые рекомендации:**

- не старайтесь дословно конспектировать лекции, выделяйте основные положения, старайтесь понять логику лектора;
- точно записывайте определения, законы, понятия, формулы, теоремы и т.д.;
- передавайте излагаемый материал лектором своими словами;
- наиболее важные положения лекции выделяйте подчеркиванием;
- создайте свою систему сокращения слов;
- привыкайте просматривать, перечитывать перед новой лекцией предыдущую информацию;
- дополняйте материал лекции информацией;
- задавайте вопросы лектору;
- обязательно вовремя пополняйте возникшие пробелы.

#### **Правила тактичного поведения и эффективного слушания на лекциях:**

- Слушать (и слышать) другого человека - это настоящее искусство, которое очень пригодится в будущей профессиональной деятельности психолога.

- Если преподаватель «скучный», но Вы чувствуете, что он действительно владеет материалом, то скука - это уже Ваша личная проблема (стоит вообще спросить себя, а настоящий ли Вы студент, если Вам не интересна лекция специалиста?).

Существует очень полезный прием, позволяющий студенту-психологу оставаться в творческом напряжении даже на лекциях заведомо «неинтересных» преподавателях. Представьте, что перед Вами клиент, который что-то знает, но ему трудно это сказать (а в консультативной практике с такими ситуациями постоянно приходится сталкиваться). Очень многое здесь зависит от того, поможет ли слушающий говорящему лучше изложить свои мысли (или сообщить свои знания). Но как может помочь «скучному» преподавателю студент, да еще в большой аудитории, когда даже вопросы задавать неприлично?

Прием прост - постарайтесь всем своим видом показать, что Вам «все-таки интересно» и Вы «все-таки верите», что преподаватель вот- вот скажет что-то очень важное. И если в аудитории найдутся хотя бы несколько таких студентов, внимательно и уважительно слушающих преподавателя, то может произойти «маленькое чудо», когда преподаватель «вдруг» заговорит с увлечением, начнет рассуждать смело и с озорством (иногда преподаватели сами ищут в аудитории внимательные и заинтересованные лица и начинают читать свои лекции, частенько поглядывая на таких студентов, как бы «вдохновляясь» их доброжелательным вниманием). Если это кажется невероятным (типа того, что «чудес не бывает»), просто вспомните себя в подобных ситуациях, когда с приятным собеседником-слушателем Вы вдруг обнаруживаете, что говорите намного увереннее и даже интереснее для самого себя. Но «маленького чуда» может и не

произойти, и тогда главное - не обижаться на преподавателя (как не обижается на своего «так и не разговорившегося» клиента опытный психолог-консультант). Считайте, что Вам не удалось «заинтересовать» преподавателя своим вниманием (он просто не поверил в то, что Вам действительно интересно).

- Чтобы быть более «естественным» и чтобы преподаватель все-таки поверил в вашу заинтересованность его лекцией, можно использовать еще один прием. Постарайтесь молча к чему-то «придаться» в его высказываниях. И когда вы найдете слабое звено в рассуждениях преподавателя (а при желании это несложно сделать даже на лекциях признанных психологических авторитетов), попробуйте «про себя» поспорить с преподавателем или хотя бы послушайте, не станет ли сам преподаватель «опровергать себя» (иногда опытные преподаватели сначала подбрасывают провокационные идеи, а затем как бы сами с собой спорят). В любом случае, несогласие с преподавателем - это прекрасная основа для диалога (в данном случае - для «внутреннего диалога»), который уже после лекции, на семинаре может превратиться в диалог реальный. Естественно, не следует извращать данный прием и всем своим видом показывать преподавателю, что Вы его «презираете», что он «ничтожество» и т. п. Критика (особенно критика преподавателя) должна быть конструктивной и доброжелательной.

- Если Вы в чем-то не согласны (или не понимаете) с преподавателем, то совсем не обязательно тут же перебивать его и, тем более, высказывать свои представления, даже если они и кажутся Вам верными. Перебивание преподавателя на полуслове - это верный признак невоспитанности. А вопросы следует задавать либо после занятий (для этого их надо кратко записать, чтобы не забыть), либо выбрав момент, когда преподаватель сделал хотя бы небольшую паузу, и обязательно извинившись. Неужели не приятно самому почувствовать себя воспитанным человеком, да еще на глазах у целой аудитории?

#### **Правила конспектирования на лекциях:**

- Не следует пытаться записывать подряд все то, о чем говорит преподаватель. Даже если студент владеет стенографией, записывать все высказывания просто не имеет смысла: важно уловить главную мысль и основные факты.

- Желательно оставлять на страницах поля для своих заметок (и делать эти заметки либо во время самой лекции, либо при подготовке к семинарам и экзаменам).

- Естественно, желательно использовать при конспектировании сокращения, которые каждый может «разработать» для себя самостоятельно (лишь бы самому легко было потом разобраться с этими сокращениями).

- Стараться поменьше использовать на лекциях диктофоны, поскольку потом трудно будет «декодировать» неразборчивый голос преподавателя, все равно потом придется переписывать лекцию (а с голоса очень трудно готовиться к ответственным экзаменам), наконец, диктофоны часто отвлекают преподавателя тем, что студент ничего не делает на лекции (за него, якобы «работает» техника) и обычно просто сидит, глядя на преподавателя немигающими глазами (взглядом немного скучающего «удава»), а преподаватель чувствует себя неуютно и вместо того, чтобы свободно размышлять над проблемой, читает лекцию намного хуже, чем он мог бы это сделать (и это не только наши личные впечатления: очень многие преподаватели рассказывают о подобных случаях). Особенно все это забавно (и печально, одновременно) в аудиториях будущих менеджеров, которые все-таки должны учиться чувствовать ситуацию и как-то положительно влиять на общую психологическую атмосферу занятия.

**Практическое занятие** – это одна из форм учебной работы, которая ориентирована на закрепление изученного теоретического материала, его более глубокое усвоение и формирование умения применять теоретические знания в практических, прикладных целях.

Особое внимание на семинарских занятиях уделяется выработке учебных или профессиональных навыков. Такие навыки формируются в процессе выполнения конкретных заданий – упражнений, задач и т.п. – под руководством и контролем преподавателя.

Готовясь к практическому занятию, тема которого всегда заранее известна, студент должен освежить в памяти теоретические сведения, полученные на лекциях и в процессе самостоятельной работы, подобрать необходимую учебную и справочную литературу. Только это обеспечит высокую эффективность учебных занятий.

Отличительной особенностью практических занятий является активное участие самих студентов в объяснении вынесенных на рассмотрение проблем, вопросов; преподаватель, давая студентам возможность свободно высказаться по обсуждаемому вопросу, только помогает им правильно построить обсуждение. Такая учебная цель занятия требует, чтобы учащиеся были хорошо подготовлены к нему. В противном случае занятие не будет действенным и может превратиться в скучный обмен вопросами и ответами между преподавателем и студентами.

#### **При подготовке к практическому занятию:**

- проанализируйте тему занятия, подумайте о цели и основных проблемах, вынесенных на обсуждение;
- внимательно прочитайте материал, данный преподавателем по этой теме на лекции;
- изучите рекомендованную литературу, делая при этом конспекты прочитанного или выписки, которые понадобятся при обсуждении на занятии;
- постарайтесь сформулировать свое мнение по каждому вопросу и аргументировать его обосновать;
- запишите возникшие во время самостоятельной работы с учебниками и научной литературой вопросы, чтобы затем на семинарском занятии получить на них ответы.

#### **В процессе работы на практическом занятии:**

- внимательно слушайте выступления других участников занятия, старайтесь соотнести, сопоставить их высказывания со своим мнением;
- активно участвуйте в обсуждении рассматриваемых вопросов, не бойтесь высказывать свое мнение, но старайтесь, чтобы оно было подкреплено убедительными доводами;
- если вы не согласны с чьим-то мнением, смело критикуйте его, но помните, что критика должна быть обоснованной и конструктивной, т.е. нести в себе какое-то конкретное предложение в качестве альтернативы;
- после практического занятия кратко сформулируйте окончательный правильный ответ на вопросы, которые были рассмотрены.

Практическое занятие помогает студентам глубоко овладеть предметом, способствует развитию у них умения самостоятельно работать с учебной литературой и первоисточниками, освоению ими методов научной работы и приобретению навыков научной аргументации, научного мышления. Преподавателю же работа студента на семинарском занятии позволяет судить о том, насколько успешно и с каким желанием он осваивает материал курса.

## **16. 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.

## 17. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Реализация образовательного процесса по дисциплине «Линейная алгебра» осуществляется в следующих аудиториях:

Аудитория для семинарских и практических занятий. Кабинет математики № 308, оснащенный оборудованием: Учебный стол - 14 шт. Учебный стул - 28 шт. Офисный стол - 1 шт. Офисный стул - 1 шт. Шкаф - 1 шт.; Стенд - 7 шт.; Учебная доска - 1 шт.; Калькулятор - 15 шт.; Набор для «Математических дисциплин» - 1 компл. Ноутбук - 1 шт.; Экран - 1 шт.; Проектор - 1 шт.

Для **консультаций** используется аудитория для групповых и индивидуальных консультаций № 405, оснащенная оборудованием:

Учебный стол – 10 шт.; Студенческая лавка (на 3 посадочных места) – 10 шт.; Офисный стол -1 шт.; Офисный стул – 1 шт.; Стенд – 6 шт.; Учебная доска -1 шт.

Для проведения **аттестаций** используется аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации № 608, оснащенная оборудованием:

Учебная доска – 1 шт.; Учебный стол – 16 шт.; Учебный стул – 32 шт.; Офисный стол - 1 шт.; Офисный стул – 1 шт.; Стенд – 10 шт.; Трибуна -1 шт.

Для **самостоятельной работы студентов** используется аудитория № 305, оснащенная оборудованием:

Учебный стол – 12 шт.; Учебный стул – 24 шт.; Офисный стол – 1 шт.; Офисный стул – 1 шт.; Шкаф – 1 шт.; Стенд – 5 шт.; Учебная доска – 1 шт.; Ноутбук – 1 шт.; Принтер – 1 шт.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и (или) инвалидов на территории института по адресу: Калуга, ул. Гагарина, д.1 имеются специальные указатели для входа в здания и знаки для парковки личного автомобильного транспорта.

В здании института созданы необходимые материально-технические условия, обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся и поступающих с ограниченными возможностями здоровья и (или) инвалидов в аудитории, туалетные комнаты, медицинский кабинет и другие помещения, а также их пребывание в указанных помещениях.

### 1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

Создана альтернативная версия официального сайта организации в сети «Интернет» для слабовидящих; система дистанционного обучения Прометей 5.0 также оснащена системой для слабовидящих, размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме (с учетом их особых потребностей) справочной информации о расписании учебных занятий, наглядные материалы и д.р. (информация выполнена крупным рельефно-контрастным шрифтом (на белом или желтом фоне) и продублирована шрифтом Брайля), обеспечено присутствие на занятиях ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; обеспечено выпуск альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы); обеспечен доступ обучающегося, являющегося слепым и использующего

собаку-проводника, к зданию организации; первая и последняя ступени лестниц окрашены в желтый цвет.

**2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:**

Создано дублирование звуковой справочной информации о расписании учебных занятий визуальной (установка мониторов с возможностью трансляции субтитров (мониторы, их размеры и количество необходимо определять с учетом размеров помещения); обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации, используется система видео лекций «Вебинар», с ссылкой на видео записи расположение в системе Прометей 5.0.

**3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата,** материально-технические условия обеспечивают возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (оснащены пандусами, поручнями, расширены дверные проемы, локально понижены стойки-барьеры; имеются в наличии лифт, специальные кресла и другие приспособления).

В институте имеются кнопки-вызова сотрудников (дежурных) института для оказания помощи данной категории лиц.

**Рабочую программу разработала:** Дерюгина Е.О. к.т.н., и. о. зав. кафедрой «Прикладной информатики и математики»

**Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Экономики и общепрофессиональных экономических дисциплин»**  
протокол № 1 от «25» августа 2020 г.

И.о. заведующего кафедрой «Экономики и общепрофессиональных  
экономических дисциплин»

  
Ахмедзянов Р.Р.