

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**  
**«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ**  
**УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»**  
**(ТУСУР)**



УТВЕРЖДАЮ  
Директор департамента образования

Документ подписан электронной подписью  
Сертификат: 1с6сfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820  
Владелец: Троян Павел Ефимович  
Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Линейная алгебра**

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**  
Направление подготовки / специальность: **38.03.01 Экономика**  
Направленность (профиль) / специализация: **Финансы и кредит**  
Форма обучения: **очная**  
Факультет: **ЭФ, Экономический факультет**  
Кафедра: **экономики, Кафедра экономики**  
Курс: **1**  
Семестр: **2**  
Учебный план набора 2015 года

**Распределение рабочего времени**

№	Виды учебной деятельности	2 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	36	36	часов
2	Практические занятия	36	36	часов
3	Всего аудиторных занятий	72	72	часов
4	Самостоятельная работа	72	72	часов
5	Всего (без экзамена)	144	144	часов
6	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
7	Общая трудоемкость	180	180	часов
		5.0	5.0	З.Е.

Экзамен: 2 семестр

Томск 2018

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 38.03.01 Экономика, утвержденного 12.11.2015 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры математики « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_.

Разработчик:

ст. преподаватель каф. математики \_\_\_\_\_ О. А. Пугачева

Заведующий обеспечивающей каф.  
математики

\_\_\_\_\_ А. Л. Магазинникова

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ЭФ \_\_\_\_\_ А. В. Богомолова

Заведующий выпускающей каф.  
экономики

\_\_\_\_\_ В. Ю. Цибульникова

Эксперты:

Профессор кафедры математики  
(математики)

\_\_\_\_\_ А. А. Ельцов

Доцент кафедры экономики  
(экономики)

\_\_\_\_\_ Н. Б. Васильковская

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

Изучение основных понятий и методов решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии.

Формирование навыков сбора, анализа и обработки данных, а также навыков выбирать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, анализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы для изучения вопросов касающихся линейной алгебры и аналитической геометрии, необходимых для использования в решении профессиональных задач.

### 1.2. Задачи дисциплины

- Выработка у студентов способность выбирать инструментальные средства для обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач.
- Выработка у студентов навыков осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач.
- Развитие логического и алгоритмического мышления студентов.
- Выработка у студентов умения работать с математической литературой.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Линейная алгебра» (Б1.Б.9) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Введение в математику, Дополнительные главы математики.

Последующими дисциплинами являются: Банковское дело, Бухгалтерский учет и анализ, Математический анализ, Методы оптимальных решений, Статистика, Теория вероятностей и математическая статистика, Управленческий учет, Финансовые вычисления, Экономика предприятия, Экономический анализ.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ОПК-2 способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач;
- ОПК-3 способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- **знать** основы линейной алгебры и аналитической геометрии, соответствующий математический аппарат; методы, способы и средства получения, хранения, переработки математической информации и инструментальные средства, принятые в линейной алгебре и аналитической геометрии.

- **уметь** применять методы, способы и средства получения, хранения, переработки математической информации, выбирать инструментальные средства, принятые в линейной алгебре и аналитической геометрии, для решения типовых профессиональных задач, для освоения других дисциплин, предусмотренных учебным планом. Пользоваться при необходимости математической литературой.

- **владеть** методами, способами и средствами получения, хранения, переработки математической информации и способностью выбирать инструментальные средства, принятые в линейной алгебре и аналитической геометрии для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей; основными методами решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии и соответствующим математическим аппаратом.

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5.0 зачетных единицы и представлена в

таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		2 семестр
Аудиторные занятия (всего)	72	72
Лекции	36	36
Практические занятия	36	36
Самостоятельная работа (всего)	72	72
Проработка лекционного материала	32	32
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	8	8
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	32	32
Всего (без экзамена)	144	144
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость, ч	180	180
Зачетные Единицы	5.0	5.0

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лек., ч	Прак. зан., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
2 семестр					
1 Элементы линейной алгебры: матрицы, определители.	8	8	14	30	ОПК-2, ОПК-3
2 Элементы линейной алгебры: линейные векторные пространства.	4	4	12	20	ОПК-2, ОПК-3
3 Элементы линейной алгебры: системы линейных уравнений.	8	10	22	40	ОПК-2, ОПК-3
4 Элементы векторной алгебры и аналитической геометрии.	8	10	16	34	ОПК-2, ОПК-3
5 Элементы линейной алгебры: линейные операторы.	8	4	8	20	ОПК-2, ОПК-3
Итого за семестр	36	36	72	144	
Итого	36	36	72	144	

## 5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины (по лекциям)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
2 семестр			
1 Элементы линейной алгебры: матрицы, определители.	Матрицы и действия над ними. Определитель порядка $n$ . Минор и алгебраическое дополнение. Вычисление определителей. Обратная матрица. Решение матричных уравнений.	8	ОПК-2, ОПК-3
	Итого	8	
2 Элементы линейной алгебры: линейные векторные пространства.	Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов. Линейные пространства. Арифметические векторные пространства. Базис и координаты. Формулы перехода от одного базиса к другому.	4	ОПК-2, ОПК-3
	Итого	4	
3 Элементы линейной алгебры: системы линейных уравнений.	Ранг матрицы. Теорема о базисном миноре. Системы линейных алгебраических уравнений. Классификация систем. Теорема Кронекера-Капелли. Решение определенных систем. Матричный способ решения систем линейных уравнений. Метод Крамера и метод Гаусса решения систем линейных уравнений. Решение неопределенных систем.	8	ОПК-2, ОПК-3
	Итого	8	
4 Элементы векторной алгебры и аналитической геометрии.	Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Уравнения кривой на плоскости. Прямая линия на плоскости. Кривые второго порядка. Уравнение поверхности в пространстве. Плоскость. Прямая в пространстве. Поверхности второго порядка: канонические уравнения.	8	ОПК-2, ОПК-3
	Итого	8	
5 Элементы линейной алгебры: линейные операторы.	Функции в линейных пространствах. Линейный оператор и его матрица. Собственные числа и собственные векторы линейного оператора. Квадратичные формы. Приведение квадратичной формы к главным осям.	8	ОПК-2, ОПК-3
	Итого	8	
Итого за семестр		36	

## 5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и

обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин				
	1	2	3	4	5
<b>Предшествующие дисциплины</b>					
1 Введение в математику	+		+	+	
2 Дополнительные главы математики	+		+	+	
<b>Последующие дисциплины</b>					
1 Банковское дело	+		+	+	+
2 Бухгалтерский учет и анализ	+		+	+	+
3 Математический анализ	+		+	+	+
4 Методы оптимальных решений	+		+	+	+
5 Статистика	+		+	+	+
6 Теория вероятностей и математическая статистика	+		+	+	+
7 Управленческий учет	+		+	+	+
8 Финансовые вычисления	+	+	+	+	+
9 Экономика предприятия	+	+	+	+	+
10 Экономический анализ	+	+	+	+	+

#### 5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Компетенции	Виды занятий			Формы контроля
	Лек.	Прак. зан.	Сам. раб.	
ОПК-2	+	+	+	Контрольная работа, Домашнее задание, Экзамен, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Тест
ОПК-3	+	+	+	Контрольная работа, Домашнее задание, Экзамен, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Тест

#### 6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

#### 7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП.

## 8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
2 семестр			
1 Элементы линейной алгебры: матрицы, определители.	Действия над матрицами.	2	ОПК-2, ОПК-3
	Вычисление определителей.	2	
	Обратная матрица. Решение матричных уравнений.	4	
	Итого	8	
2 Элементы линейной алгебры: линейные векторные пространства.	Линейные пространства. Ранг матрицы.	2	ОПК-2, ОПК-3
	Переход от одного базиса к другому.	2	
	Итого	4	
3 Элементы линейной алгебры: системы линейных уравнений.	Решение определенных систем линейных уравнений.	4	ОПК-2, ОПК-3
	Решение неопределенных систем линейных уравнений.	6	
	Итого	10	
4 Элементы векторной алгебры и аналитической геометрии.	Алгебра геометрических векторов.	4	ОПК-2, ОПК-3
	Прямая линия на плоскости.	2	
	Плоскость.	2	
	Окружность. Сфера. Эллипс. Гипербола. Парабола	2	
	Итого	10	
5 Элементы линейной алгебры: линейные операторы.	Линейные операторы. квадратичные формы.	4	ОПК-2, ОПК-3
	Итого	4	
Итого за семестр		36	

## 9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
2 семестр				

1 Элементы линейной алгебры: матрицы, определители.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОПК-2, ОПК-3	Домашнее задание, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	2		
	Проработка лекционного материала	6		
	Итого	14		
2 Элементы линейной алгебры: линейные векторные пространства.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОПК-2, ОПК-3	Домашнее задание, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	6		
	Итого	12		
3 Элементы линейной алгебры: системы линейных уравнений.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10	ОПК-2, ОПК-3	Домашнее задание, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	2		
	Проработка лекционного материала	10		
	Итого	22		
4 Элементы векторной алгебры и аналитической геометрии.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОПК-2, ОПК-3	Домашнее задание, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	4		
	Проработка лекционного материала	6		
	Итого	16		
5 Элементы линейной алгебры: линейные операторы.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-2, ОПК-3	Домашнее задание, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	4		
	Итого	8		
Итого за семестр		72		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		108		



## 10. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено РУП.

## 11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

### 11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
2 семестр				
Конспект самоподготовки	5	5	5	15
Контрольная работа	10	15	15	40
Опрос на занятиях	5	5	5	15
Итого максимум за период	20	25	25	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	20	45	70	100

### 11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11.2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

### 11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
65 - 69		
3 (удовлетворительно) (зачтено)	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

## **12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **12.1. Основная литература**

1. Математика для гуманитарных, экологических и экономико-юридических специальностей. Часть 1: Учебное пособие / Магазинников Л. И., Шевелев Ю. П. - 2007. 260 с. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/7783> (дата обращения: 03.07.2018).

2. Высшая математика I. Практикум по линейной алгебре и аналитической геометрии: Учебное пособие / Магазинников Л. И., Магазинникова А. Л. - 2007. 162 с. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/37> (дата обращения: 03.07.2018).

### **12.2. Дополнительная литература**

1. Линейная алгебра: Учебное пособие / Гриншпон И. Э. - 2012. 101 с. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/2278> (дата обращения: 03.07.2018).

### **12.3. Учебно-методические пособия**

#### **12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия**

1. Математика для гуманитарных, экологических и экономико-юридических специальностей. Часть 1: Учебное пособие / Магазинников Л. И., Шевелев Ю. П. - 2007. 260 с. (рекомендовано для практической и самостоятельной работы студентов) [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/7783> (дата обращения: 03.07.2018).

2. Высшая математика I. Практикум по линейной алгебре и аналитической геометрии: Учебное пособие / Магазинников Л. И., Магазинникова А. Л. - 2007. 162 с. (рекомендовано для практической и самостоятельной работы студентов) [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/37> (дата обращения: 03.07.2018).

#### **12.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

##### **Для лиц с нарушениями зрения:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

##### **Для лиц с нарушениями слуха:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

##### **Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

### **12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. апарарара

## **13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение**

### **13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины**

#### **13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий**

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

### 13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

#### Учебная аудитория

учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 303 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение не требуется.

### 13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

## 13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

## 14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

### 14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

#### 14.1.1. Тестовые задания

1.

Даны матрицы $A$ размера $(5 \times 2)$ и $B$ размера $(n \times 1)$ . При каких значениях $n$ существует матрица $C = A \cdot B$ ?	5
	3
	2
	1

2.

Дана система $\begin{cases} 3x_1 + x_2 = 5, \\ -x_1 + 3x_2 = -5 \end{cases}$ Можно ли неизвестное $x_2$ найти по формулам Крамера? Если нельзя, то выберите ответ <b>нет</b> . Если да, то ответом выберите соответствующее значение $x_2$ .	-1
	Нет
	2
	3

3.

Выберите вырожденную матрицу:	$\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 3 & 5 \end{pmatrix}$
	$\begin{pmatrix} 2 & 0 \\ -3 & 6 \end{pmatrix}$
	$\begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 9 & 6 \end{pmatrix}$
	$\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$

4.

Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 5 & 0 & 0 \\ -1 & 2 & 0 \\ 7 & -3 & -1 \end{vmatrix}$	0
	6
	-10
	-2

5.

Дана матрица $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 5 & -2 \\ 7 & 8 & -9 & 6 \end{pmatrix}$ . Вычислите $a_{12} + a_{24}$ .	0
	13
	3
	8

6.

Найти $C = A + B$ , если $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 6 \\ 4 & 5 & 0 \end{pmatrix}$ , $B = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 2 \\ 5 & 6 & 7 \end{pmatrix}$ .	$C = \begin{pmatrix} -2 & 0 & 12 \\ 20 & 30 & 0 \end{pmatrix}$
	$C = \begin{pmatrix} 3 & 3 & 8 \\ 9 & 11 & 7 \end{pmatrix}$
	$C = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 8 \\ 9 & 11 & 7 \end{pmatrix}$
	$C = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 6 \\ 4 & 5 & 0 \end{pmatrix}$

7.

Пусть $C = A \cdot B$ , где $A = \begin{pmatrix} -2 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 2 & 0 & -1 \\ -1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$ . Найти $c_{23}$ .	1
	0
	-1
	2

8.

Дана система уравнений: $\begin{cases} 5x_1 + x_2 - 3x_3 = 5, \\ x_2 + x_3 = -1, \\ 3x_3 = 3 \end{cases}$ Найдите неизвестное $x_1$ , используя обратный ход метода Гаусса.	3
	-1
	1
	2

9.

Известно, что ранг основной матрицы равен рангу расширенной матрицы и равен числу неизвестных ( $\text{rang } A = \text{rang } C = n$ ). Тогда система...	Совместная неопределённая
	Совместная определённая
	Несовместная
	Не имеет решений

10.

Дана матрица $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}$ . Выберите $A^T$ .	$\begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 3 & 0 \end{pmatrix}$
	$\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 3 & 0 \end{pmatrix}$
	$\begin{pmatrix} 4 & 3 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}$
	$\begin{pmatrix} 0 & 3 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}$

11.

Обратная матрица обозначается...	$A^T$
	$A^{-1}$
	$A^*$
	$A_0$

12.

Известно, что выполняется условие $(\mathbf{a}, \mathbf{b}) = 0$ . Тогда	$\mathbf{a}$ и $\mathbf{b}$ коллинеарные векторы
	$\mathbf{a}$ и $\mathbf{b}$ ортогональные векторы
	угол между векторами $\mathbf{a}$ и $\mathbf{b}$ равен $45^\circ$
	угол между векторами $\mathbf{a}$ и $\mathbf{b}$ равен $180^\circ$

13.

Даны векторы $\mathbf{a}$ и $\mathbf{b}$ . Тогда линейная комбинация этих векторов имеет вид:	$\alpha\mathbf{a} + \beta\mathbf{b}$
	$(\mathbf{a}, \mathbf{b})$
	$[\mathbf{a}, \mathbf{b}]$
	$\mathbf{a} \cdot \mathbf{b}$

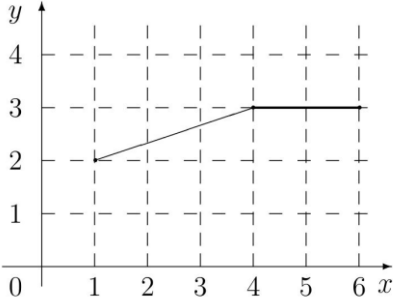
14.

Дан вектор $\mathbf{a} = 3\mathbf{i} + 4\mathbf{j} - 7\mathbf{k}$ . Найти сумму координат вектора $\mathbf{a}$ .	14
	84
	-14
	0

15.

Даны векторы $\mathbf{a} = (1; -3)$ , $\mathbf{b} = (2; -3)$ , $\mathbf{c} = (1; -6)$ , $\mathbf{d} = (-1; 3)$ . Укажите вектор, коллинеарный вектору $\mathbf{a}$ .	<b>B</b>
	<b>C</b>
	<b>D</b>
	Среди указанных векторов нет вектора, коллинеарного вектору $\mathbf{a}$

16.

<p>На отрезке <math>[1;6]</math> задана функция, график которой приведен на рисунке. Укажите аналитическое задание этой функции.</p> 	$y = \begin{cases} \frac{x+5}{3}, & 1 \leq x < 4 \\ 3, & 4 \leq x \leq 6 \end{cases}$
	$y = \begin{cases} -\frac{x+5}{3}, & 1 \leq x < 4 \\ 3, & 4 \leq x \leq 6 \end{cases}$
	$y = \begin{cases} x^2, & 1 \leq x < 4 \\ 3, & 4 \leq x \leq 6 \end{cases}$
	$y = \begin{cases} -x^2, & 1 \leq x < 4 \\ 3, & 4 \leq x \leq 6 \end{cases}$

17.

<p>Найдите угловой коэффициент прямой, если известно её общее уравнение:</p> $3y - 4x + 6 = 0.$	4
	$\frac{4}{3}$
	$\frac{3}{4}$
	$\frac{1}{4}$

18.

<p>Найдите вторую координату точки пересечения прямой с осью ординат:</p> $3y - 4x + 6 = 0.$	-2
	$\frac{4}{3}$
	0
	1

19.

Выберите общее уравнение прямой	$5x - 4y + 3 = 0$
	$y = 3x - 4$
	$\frac{x - 5}{3} = \frac{y - 4}{7}$
	$\begin{cases} x = 2t + 3 \\ y = -t + 1 \end{cases}$

20.

Запишите координаты направляющего вектора для прямой $\frac{x - 5}{3} = \frac{y - 4}{7}$	(3; 7)
	(-3; 7)
	(5; 4)
	(1; 0)

#### 14.1.2. Экзаменационные вопросы

1. Матрицы размера  $m \times n$ . Трапецидальные, квадратные, симметричные, треугольные, диагональные, единичные матрицы. Операции над матрицами.

2. Определитель порядка  $n$ . Вычисление определителей порядка 2, порядка 3, определителей треугольных матриц. Свойства определителей. Вычисление определителя порядка  $n$  методом разложения по элементам строки (столбца).

3. Обратная матрица. Матричные уравнения.

4. Линейные пространства, подпространства. Примеры линейных пространств. Арифметические пространства. Линейно зависимые/независимые системы векторов.

5. Размерность линейных пространств. Базис  $n$ -мерного линейного пространства. Координаты вектора в линейном пространстве. Сведение операций над векторами к операциям над их координатами.

6. Минор порядка  $m$  прямоугольной матрицы  $A$ . Ранг матрицы, базисный минор, базисные строки и столбцы матрицы. Теорема о базисном миноре, её применение.

7. Практический способ отыскания ранга матрицы. Преобразования матрицы, не меняющие её ранга.

8. Системы линейных алгебраических уравнений. Запись системы в матричной форме. Понятие решения системы. Совместные, несовместные, определенные и неопределенные системы. Совместность произвольной системы линейных уравнений. Как выяснить, что система является определенной или неопределенной?

9. Характеристика и решение определённых систем.

10. Характеристика и решение неопределённых систем.

11. Правая декартова система координат на плоскости, в пространстве. Геометрический вектор, его координаты. Радиус-вектор точки, координаты точки. Орт вектора. Направляющие косинусы вектора.

12. Равные векторы. Как построить свободный вектор  $a$ , приняв за его начало точку  $A$ ? Операции сложения геометрических векторов и умножения геометрического вектора на число.

Как найти координаты середины отрезка, если известны координаты его концов?

13. Как построить проекцию точки на ось и проекцию вектора на ось на плоскости и в пространстве? Как вычислить проекцию вектора  $a$  на ось, определяемую вектором  $b$ ?

14. Скалярное произведение геометрических векторов, его вычисление и его свойства. Применение скалярного произведения.

15. Векторное произведение геометрических векторов, его вычисление и его свойства. Геометрический смысл модуля векторного произведения.

16. Кривые на плоскости. Какие геометрические образы на плоскости определяет уравнение

$F(x, y) = 0$ ? Назовите кривые, которые Вам известны и запишите их уравнения.

17. Уравнения прямой на плоскости в декартовой системе координат. Неполные уравнения прямых. Особенности расположения прямых, заданных неполными уравнениями.

18. Способы задания кривой в пространстве. Уравнения прямой в пространстве.

19. Поверхности в трёхмерном пространстве. Какие геометрические образы определяет уравнение  $F(x, y, z) = 0$ ? Назовите поверхности, которые Вам известны и опишите их уравнения.

20. Уравнения плоскости в декартовой системе координат. Неполные уравнения плоскостей.

21. Понятие функции. 4 класса функций. Область определения и область значений функции для различных классов функции. Понятие графика функции.

22. Линейный оператор  $A$ . Матрица линейного оператора  $A$ . Как найти координаты вектора  $A[x]$ , зная матрицу оператора  $A$ ? Композиция двух линейных операторов.

23. Собственные числа и собственные векторы линейного оператора. Процесс отыскания собственных чисел и собственных векторов.

24. Общий и канонический вид квадратичной формы при  $n = 2$ ,  $n = 3$ . Матрица квадратичной формы.

25. Линейная форма. Линейное уравнение (общий вид,  $n = 2$ ,  $n = 3$ ).

#### 14.1.3. Темы опросов на занятиях

Матрицы и действия над ними. Определитель порядка  $n$ . Минор и алгебраическое дополнение. Вычисление определителей. Обратная матрица. Решение матричных уравнений.

Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов. Линейные пространства. Арифметические векторные пространства. Базис и координаты. Формулы перехода от одного базиса к другому.

Ранг матрицы. Теорема о базисном миноре. Системы линейных алгебраических уравнений. Классификация систем. Теорема Кронекера-Капелли. Решение определенных систем. Матричный способ решения систем линейных уравнений. Метод Крамера и метод Гаусса решения систем линейных уравнений. Решение неопределенных систем.

Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Уравнения кривой на плоскости. Прямая линия на плоскости. Кривые второго порядка. Уравнение поверхности в пространстве. Плоскость. Прямая в пространстве. Поверхности второго порядка: канонические уравнения.

Функции в линейных пространствах. Линейный оператор и его матрица. Собственные числа и собственные векторы линейного оператора. Квадратичные формы. Приведение квадратичной формы к главным осям.

#### 14.1.4. Темы домашних заданий

Матрицы и действия над ними. Вычисление определителей. Обратная матрица. Решение матричных уравнений.

Базис и координаты. Формулы перехода от одного базиса к другому.

Ранг матрицы. Решение определенных систем. Матричный способ решения систем линейных уравнений. Метод Крамера и метод Гаусса решения систем линейных уравнений. Решение неопределенных систем.

Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Прямая линия на плоскости. Кривые второго порядка. Плоскость. Прямая в пространстве.

Линейный оператор и его матрица. Собственные числа и собственные векторы линейного оператора. . Приведение квадратичной формы к главным осям.

#### 14.1.5. Темы контрольных работ

Действия с матрицами. Ранг матрицы. Решение матричных уравнений

Системы линейных алгебраических уравнений

Векторная алгебра и аналитическая геометрия

Линейный оператор. Собственные числа и собственные вектора линейного оператора



### 14.1.6. Вопросы на самоподготовку

Свойства определителей.  
Матричные уравнения.  
Алгебра геометрических векторов.  
Кривые второго порядка

### 14.2. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 14.

Таблица 14 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами исходя из состояния обучающегося на момент проверки

### 14.3. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

**Для лиц с нарушениями зрения:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.