

**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

\_\_\_\_\_ П. Е. Троян  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Алгебра**

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**

Направление подготовки / специальность: **10.05.04 Информационно-аналитические системы безопасности**

Направленность (профиль) / специализация: **Информационная безопасность финансовых и экономических структур**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **ФБ, Факультет безопасности**

Кафедра: **БИС, Кафедра безопасности информационных систем**

Курс: **1**

Семестр: **1**

Учебный план набора 2013 года

**Распределение рабочего времени**

№	Виды учебной деятельности	1 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	18	18	часов
2	Практические занятия	54	54	часов
3	Всего аудиторных занятий	72	72	часов
4	Из них в интерактивной форме	20	20	часов
5	Самостоятельная работа	36	36	часов
6	Всего (без экзамена)	108	108	часов
7	Общая трудоемкость	108	108	часов
		3.0	3.0	З.Е.

Зачет: 1 семестр

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Шелупанов А.А.  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 23.08.2017  
Уникальный программный ключ:  
c53e145e-8b20-45aa-9347-a5e4dbb90e8d

Томск 2018

### ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 10.05.04 Информационно-аналитические системы безопасности, утвержденного 01.12.2016 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры БИС «\_\_» \_\_\_\_\_ 20 года, протокол № \_\_\_\_\_.

Разработчик:

Доцент каф. БИС

\_\_\_\_\_ О. О. Евсютин

Заведующий обеспечивающей каф.  
БИС

\_\_\_\_\_ Р. В. Мещеряков

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФБ

\_\_\_\_\_ Е. М. Давыдова

Заведующий выпускающей каф.  
БИС

\_\_\_\_\_ Р. В. Мещеряков

Эксперты:

Доцент каф. БИС

\_\_\_\_\_ А. Ю. Исхаков

Доцент каф. КИБЭВС

\_\_\_\_\_ К. С. Сарин

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

Целью освоения дисциплины «Алгебра» является формирование личности студентов, развитие их интеллекта и способностей к логическому и алгоритмическому мышлению, обучение основным математическим понятиям.

### 1.2. Задачи дисциплины

- изучить методы линейной алгебры;
- дать базовые знания и практические навыки для успешного освоения фундаментальных, общетехнических и специальных дисциплин учебного плана.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Алгебра» (Б1.Б.20) относится к блоку 1 (базовая часть).

Последующими дисциплинами являются: Анализ нормативно-правового элемента финансовых систем (групповое проектное обучение - ГПО 3), Криптографические методы защиты информации, Математические методы проектирования финансовых систем (групповое проектное обучение - ГПО 1), Математический анализ, Методы оптимизации, Проектирование информационно-аналитических систем (групповое проектное обучение - ГПО 2), Проектирование подсистемы безопасности информационно-аналитических систем в финансовой сфере (групповое проектное обучение - ГПО 4).

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ОПК-2 способностью корректно применять аппарат математического анализа, геометрии, алгебры, дискретной математики, теории вероятностей, математической статистики, численных методов, методов оптимизации для формализации и решения задач в сфере профессиональной деятельности;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- **знать** основные свойства алгебраических структур; основы линейной алгебры над произвольными полями;
- **уметь** строить и изучать математические модели конкретных явлений и процессов для решения расчетных и исследовательских задач; определять возможности применения теоретических положений и методов математических дисциплин для постановки и решения конкретных прикладных задач; решать основные задачи линейной алгебры, системы линейных уравнений над полями; пользоваться расчетными формулами, таблицами, компьютерными программами при решении математических задач.
- **владеть** методами линейной алгебры.

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		1 семестр
Аудиторные занятия (всего)	72	72
Лекции	18	18
Практические занятия	54	54
Из них в интерактивной форме	20	20
Самостоятельная работа (всего)	36	36
Подготовка к контрольным работам	8	8
Проработка лекционного материала	8	8
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	20	20
Всего (без экзамена)	108	108
Общая трудоемкость, ч	108	108

Зачетные Единицы	3.0	3.0
------------------	-----	-----

## 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
1 семестр					
1 Матрицы и операции над ними	2	4	2	8	ОПК-2
2 Определители матриц и их свойства	3	6	2	11	ОПК-2
3 Обращение матриц и матричные уравнения	2	6	3	11	ОПК-2
4 Ранг матрицы	3	6	3	12	ОПК-2
5 Системы линейных уравнений	2	6	3	11	ОПК-2
6 Векторные пространства и линейная зависимость векторов	2	6	3	11	ОПК-2
7 Базис и размерность векторного пространства	2	6	6	14	ОПК-2
8 Евклидово пространство	2	6	6	14	ОПК-2
9 Проведение контрольных работ	0	8	8	16	ОПК-2
Итого за семестр	18	54	36	108	
Итого	18	54	36	108	

### 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
1 семестр			
1 Матрицы и операции над ними	Понятие матрицы. Умножение матриц на числа, сложение матриц, умножение матриц.	2	ОПК-2
	Итого	2	
2 Определители матриц и их свойства	Понятие определителя матрицы, свойства определителей. Вывод формул для нахождения определителей матриц 2-го и 3-го порядка. Миноры и алгебраические дополнения. Теорема Лапласа.	3	ОПК-2
	Итого	3	
3 Обращение матриц и матричные уравнения	Понятие обратной матрицы, нахождение обратных матриц. Свойства обратных матриц. Решение матричных уравнений.	2	ОПК-2
	Итого	2	

4 Ранг матрицы	Понятие ранга матрицы. Нахождения ранга матрицы методом окаймления. Элементарные преобразования матриц. Нахождение ранга матрицы с помощью элементарных преобразований. Нахождение обратной матрицы с помощью элементарных преобразований.	3	ОПК-2
	Итого	3	
5 Системы линейных уравнений	Системы линейных уравнений, виды систем линейных уравнений. Метод последовательного исключения неизвестных (метод Гаусса). Крамеровские системы, метода Крамера.	2	ОПК-2
	Итого	2	
6 Векторные пространства и линейная зависимость векторов	Понятие векторного пространства, примеры векторных пространств. Арифметическое пространство. Линейная зависимость векторов.	2	ОПК-2
	Итого	2	
7 Базис и размерность векторного пространства	Базис и размерность векторного пространства. Разложение вектора по базису. Преобразование координат вектора при переходе от одного базиса к другому.	2	ОПК-2
	Итого	2	
8 Евклидово пространство	Евклидово пространство. Ортогональность. Процесс ортогонализации. Ортогональные матрицы.	2	ОПК-2
	Итого	2	
Итого за семестр		18	

### 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	6	7	8	9
Последующие дисциплины									
1 Анализ нормативно-правового элемента финансовых систем (групповое проектное обучение - ГПО 3)	+	+	+	+	+	+	+	+	
2 Криптографические методы защиты информации	+	+	+		+				
3 Математические методы проектирования финансовых систем (групповое проектное обучение - ГПО 1)	+	+	+	+	+	+	+	+	
4 Математический анализ	+	+			+	+	+	+	
5 Методы оптимизации					+	+	+	+	
6 Проектирование информационно-аналитических систем (групповое проектное обучение - ГПО 2)	+	+	+	+	+	+	+	+	

7 Проектирование подсистемы безопасности информационно-аналитических систем в финансовой сфере (групповое проектное обучение - ГПО 4)	+	+	+	+	+	+	+	+	
---	---	---	---	---	---	---	---	---	--

#### 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, Проверка контрольных работ, Опрос на занятиях, Зачет, Тест

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

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий приведены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий

Методы	Интерактивные практические занятия, ч	Интерактивные лекции, ч	Всего, ч
1 семестр			
Мини-лекция	4	4	8
IT-методы	6	6	12
Итого за семестр:	10	10	20
Итого	10	10	20

#### 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
1 семестр			
1 Матрицы и операции над ними	Операции над матрицами	4	ОПК-2
	Итого	4	
2 Определители матриц и их свойства	Вычисление определителей матриц в числовой и символьной форме.	6	ОПК-2
	Итого	6	
3 Обращение матриц и матричные уравнения	Нахождение обратных матриц. Решение матричных уравнений.	6	ОПК-2

	Итого	6	
4 Ранг матрицы	Нахождения ранга матрицы методом окаймления. Нахождение ранга матрицы с помощью элементарных преобразований.	6	ОПК-2
	Итого	6	
5 Системы линейных уравнений	Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. Решение систем линейных уравнений методом Крамера.	6	ОПК-2
	Итого	6	
6 Векторные пространства и линейная зависимость векторов	Линейная зависимость векторов	6	ОПК-2
	Итого	6	
7 Базис и размерность векторного пространства	Разложение векторов по базисам. Преобразование координат вектора при переходе от одного базиса к другому.	6	ОПК-2
	Итого	6	
8 Евклидово пространство	Ортогонализация систем векторов	6	ОПК-2
	Итого	6	
9 Проведение контрольных работ	Проведение контрольных работ по изученному материалу	8	ОПК-2
	Итого	8	
Итого за семестр		54	

### 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
1 семестр				
1 Матрицы и операции над ними	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-2	Домашнее задание, Зачет, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Проверка контрольных работ
	Итого	2		
2 Определители матриц и их свойства	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-2	Домашнее задание, Зачет, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Проверка контрольных работ
	Итого	2		
3 Обращение матриц и матричные уравнения	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-2	Домашнее задание, Зачет, Контрольная работа, Опрос на занятиях,

	Проработка лекционного материала	1		Проверка контрольных работ
	Итого	3		
4 Ранг матрицы	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-2	Домашнее задание, Зачет, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Проверка контрольных работ
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	3		
5 Системы линейных уравнений	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-2	Домашнее задание, Зачет, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Проверка контрольных работ
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	3		
6 Векторные пространства и линейная зависимость векторов	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-2	Домашнее задание, Зачет, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Проверка контрольных работ
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	3		
7 Базис и размерность векторного пространства	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-2	Домашнее задание, Зачет, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Проверка контрольных работ
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	6		
8 Евклидово пространство	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-2	Домашнее задание, Зачет, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Проверка контрольных работ
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	6		
9 Проведение контрольных работ	Подготовка к контрольным работам	8	ОПК-2	Контрольная работа, Проверка контрольных работ
	Итого	8		
Итого за семестр		36		
Итого		36		

#### 10. Курсовая работа (проект)

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
1 семестр				
Домашнее задание	5	5	5	15
Контрольная работа	15	15	15	45



Опрос на занятиях	10	10	10	30
Тест			10	10
Итого максимум за период	30	30	40	100
Нарастающим итогом	30	60	100	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
$\geq 90\%$ 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)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 - 69	
	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. Беклемишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры: учебник. — 15-е изд., стер. — СПб.: Издательство «Лань», 2018. — 448 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/98235> (дата обращения: 28.06.2018).

2. Горлач Б.А. Линейная алгебра: учебное пособие. — СПб.: Издательство «Лань», 2012. — 480 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4042> (дата обращения: 28.06.2018).

3. Александров П.С. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры: учебник. — 2-е изд., стер. — СПб.: Издательство «Лань», 2009. — 512 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/493> (дата обращения: 28.06.2018).

### 12.2. Дополнительная литература

1. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике. — Ч. 1: Тридцать шесть лекций. — 6-е изд. — М.: Айрис-Пресс, 2006. — 279 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 54 экз.)

### 12.3. Учебно-методические пособия

#### 12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Евсютин О.О. Линейная алгебра. Методические указания для выполнения практических и самостоятельных работ для студентов направления подготовки 10.03.01 и специальностей 10.05.02, 10.05.03, 10.05.04. [Электронный ресурс] - Режим доступа: [http://kibevs.tusur.ru/sites/default/files/upload/work\\_progs/eoo/Evsyutin\\_algebra.pdf](http://kibevs.tusur.ru/sites/default/files/upload/work_progs/eoo/Evsyutin_algebra.pdf) (дата обращения: 28.06.2018).

### **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**

<https://edu.tusur.ru/> – Научно-образовательный портал ТУСУР.

<http://fgosvo.ru> – Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования.

eLIBRARY.RU – Российская научная электронная библиотека, интегрированная с Российским индексом научного цитирования (РИНЦ).

## **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 практического типа

634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 403 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 зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеомониторов 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. Какой математический аппарат, относящийся к разделу линейной алгебры, естественным образом можно использовать для представления и обработки цифровых изображений в информационно-аналитических системах?

- а) Системы линейных уравнений;
- б) Линейные пространства;
- в) Матричное исчисление;
- г) Теория определителей.

2. На одном из этапов шифрования блока данных перемножаются две матрицы: А и В. Матрица А имеет размер  $2 \times 8$ . Какой размер должна иметь матрица В в общем случае, чтобы можно было выполнить умножение  $A \cdot B$ ?

- а)  $2 \times 8$ ;
- б)  $n \times 2$ ;
- в)  $8 \times n$ ;
- г)  $8 \times 2$ .

3. Дан следующий набор матриц:

$$A = \begin{bmatrix} 3 & -4 & 3 & 1 & -2 \\ -2 & 2 & 4 & 1 & 2 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 3 & 4 & 0 \\ 6 & 2 & -1 \end{bmatrix},$$

$$C = \begin{bmatrix} 0 & -1 & -2 \\ 2 & 3 & 6 \\ -5 & 1 & 0 \\ 2 & -3 & 4 \\ 1 & 1 & -8 \end{bmatrix}, \quad D = \begin{bmatrix} -7 & -4 & 0 \\ 2 & 6 & 1 \end{bmatrix}.$$

Определите, какое из представленных ниже выражений имеет смысл.

- а)  $(A + B) - C \cdot D$ ;
- б)  $A + (C + D) \cdot B$ ;

в)  $A \cdot C + D \cdot B$ ;

г)  $C \cdot A + B \cdot D$ .

4. На одном из этапов вычисления хеш-значения для некоторого сообщения должно быть вычислено выражение  $A^3$ , где  $A$  – это квадратная матрица порядка  $n$ . Каким образом должно быть вычислено данное выражение?

а) Должно быть выполнено троекратное транспонирование матрицы  $A$ ;

б) Каждый элемент матрицы  $A$  должен быть умножен на число 3;

в) Должно быть выполнено матричное умножение  $A \cdot A \cdot A$ ;

г) Каждый элемент матрицы  $A$  должен быть возведен в куб.

5. Дано матричное выражение  $(A + B) \cdot (C - D)$ , где матрица  $A$  имеет размер  $3 \times 4$ , матрица  $B$  имеет размер  $3 \times 4$ , матрица  $C$  имеет размер  $4 \times 5$ , матрица  $D$  имеет размер  $4 \times 5$ . Сколько строк будет в результирующей матрице?

а) 1;

б) 2;

в) 3;

г) 4.

6. Матрица доступа в информационной системе  $A$  имеет размер  $20 \times 30$ . Преобразование данной матрицы осуществляется посредством умножения на матрицу перехода  $T$  по формуле  $A \cdot T$ . Какой размер должна иметь матрица  $T$ , чтобы размер результирующей матрицы совпадал с размером матрицы  $A$ .

а)  $20 \times 20$ ;

б)  $20 \times 30$ ;

в)  $30 \times 30$ ;

г)  $30 \times 20$ .

7. Чем является определитель матрицы?

а) Матрицей;

б) Вектором;

в) Числом;

г) Функцией.

8. В каком случае определитель матрицы изменяет знак?

а) При разложении по столбцу;

б) При разложении по строке;

в) При перестановке местами двух строк или столбцов;

г) При транспонировании.

9. Сколько инверсий в перестановке (1, 4, 3, 2, 5)?

а) 1;

б) 2;

в) 3;

г) 4.

10. Ключевая матрица в шифре Хилла имеет вид

$$K = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 3 & 1 \\ 3 & 1 & 2 \end{bmatrix}$$

определитель данной матрицы?

а) 6;

б) -12;

в) -18;

г) 27.

11. Чему равно алгебраическое дополнение элемента, стоящего в матрице

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 2 & 3 & 0 \\ -4 & -2 & 1 \end{bmatrix}$$

на пересечении второй строки и третьего столбца?

а) 10;

б) -10;

в) -6;

г) 6.

12. Зашифрование сообщений в информационно-аналитической системе осуществляется с использованием матричного умножения. Каким образом данная операция может быть обращена при расшифровании?

а) Посредством деления;

б) Посредством транспонирования;

в) Посредством умножения на обратную матрицу;

г) Посредством умножения на определитель.

13. Матрица A имеет размер  $3 \times 4$ . Какое максимальное значение может принимать ранг данной матрицы?

а) 4;

б) 7;

в) 3;

г) 1.

14. Для оценки защищенности информационно-аналитической системы необходимо решить систему линейных уравнений. Как называется данная система уравнений, если она имеет ровно одно решение?

а) Совместной;

б) Несовместной;

в) Определенной;

г) Неопределенной.

15. Система линейных уравнений имеет вид

$$\begin{cases} 4x_1 + 5x_2 - x_3 = 9, \\ 4x_1 - 3x_3 = -3, \\ 5x_1 - 3x_2 + 5x_3 = -1. \end{cases}$$

Как выглядит расширенная матрица данной системы линейных уравнений?

а)  $\begin{bmatrix} 4 & 5 & -1 \\ 4 & 0 & -3 \\ 5 & -3 & 5 \end{bmatrix};$

б)  $\begin{bmatrix} 4 & 5 & -1 \\ 4 & -3 & 0 \\ 5 & -3 & 5 \end{bmatrix};$

в)  $\begin{bmatrix} 4 & 5 & -1 & 9 \\ 4 & 0 & -3 & -3 \\ 5 & -3 & 5 & -1 \end{bmatrix};$

г)  $\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 9 \\ 0 & 1 & 0 & -3 \\ 0 & 0 & 1 & -1 \end{bmatrix}.$

16. Сигнатура компьютерной атаки описывается вектором значений признаков  $a = (a_1, a_2, a_3, a_4)$ . Какова размерность линейного пространства, которому принадлежит данный вектор признаков?

а) 1;

б) 2;

в) 4;

г) 3.

17. Целочисленные векторы, описывающие состояния информационной системы в различные моменты времени, имеют следующий вид:  $a_1 = (1, 1, 0, 1)$ ,  $a_2 = (1, 2, -1, 3)$ ,  $a_3 = (4, 5, 2, -5)$ ,  $a_4 = (3, 0, 0, -2)$ . Как выглядит линейная комбинация данной системы векторов  $2a_1 + a_2 - a_3 + 3a_4$ ?

а)  $(2, 8, 1, -3)$ ;

- б) (5, 3, 2, 0);
- в) (-3, 3, 0, 7);
- г) (0, -1, 2, -3).

18. Состояние информационной системы описывается целочисленным вектором  $a = (4, 2, 7, 4)$ . Один из этапов алгоритма оценки защищенности телекоммуникационной системы включает разложение данного вектора по базису  $a_1 = (2, 1, 1, -1)$ ,  $a_2 = (1, 2, -1, 2)$ ,  $a_3 = (-2, 3, 2, 1)$ ,  $a_4 = (3, 1, -4, -2)$ . Какие значения принимают коэффициенты данного разложения?

- а) (3, 2, 1, 0);
- б) (-1, 2, 11, 2);
- в) (3, 2, -1, -2);
- г) (5, -12, 2, 5).

19. Дана система векторов  $\{a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, a_6\}$ . Данная система векторов является линейно зависимой. Один из базисов данной системы векторов имеет вид  $\{a_1, a_3, a_4, a_5\}$ . Какая из следующих подсистем системы векторов гарантированно является линейно независимой?

- а)  $\{a_1, a_3, a_4, a_5, a_6\}$ ;
- б)  $\{a_1, a_2, a_4, a_5\}$ ;
- в)  $\{a_1, a_3, a_4\}$ ;
- г)  $\{a_1, a_3, a_4, a_6\}$ .

20. Система векторов записана в виде матрицы. Ранг данной матрицы равен 4. Какое из следующих утверждение является верным?

- а) Система состоит из 4 векторов;
- б) Базис системы векторов состоит менее чем из 4 векторов;
- в) Базис системы векторов состоит из 4 векторов;
- г) Базис системы векторов состоит более чем из 4 векторов.

#### 14.1.2. Темы контрольных работ

1. Дано матричное выражение. Вычислить его для известных матриц, входящих в данное выражение;

2. Дано матричное выражение с неизвестными размерами матриц. В каких случаях данное выражение имеет смысл?

3. Вычислить данный определитель;

4. Обратить данную матрицу;

5. Найти ранг данной матрицы;

6. Решить данную систему линейных уравнений;

7. Установить линейную зависимость данной системы векторов;

8. Установить является ли данный вектор линейно комбинацией данной системы векторов;

9. Найти базис данной системы векторов и выразить через него остальные векторы системы;

10. Даны два базиса линейного пространства. Выразить данные базисы друг через друга.

#### 14.1.3. Темы домашних заданий

1. Дано матричное выражение. Вычислить его для известных матриц, входящих в данное выражение;

2. Дано матричное выражение с неизвестными размерами матриц. В каких случаях данное выражение имеет смысл?

3. Вычислить данный определитель;

4. Обратить данную матрицу;

5. Найти ранг данной матрицы;

6. Решить данную систему линейных уравнений;

7. Установить линейную зависимость данной системы векторов;

8. Установить является ли данный вектор линейно комбинацией данной системы векторов;

9. Найти базис данной системы векторов и выразить через него остальные векторы системы;

10. Даны два базиса линейного пространства. Выразить данные базисы друг через друга.

#### 14.1.4. Зачет

1. Дайте определение матрицы и перечислите основные операции над матрицами;

2. Дайте определение определителя матрицы и выведите формулы для нахождения определителей матриц 2-го и 3-го порядка;

3. Выведите формулы для нахождения определителей матриц 4-го порядка;

4. Перечислите и докажите свойства определителей;
5. Дайте определения минора и алгебраического дополнения. Сформулируйте теорему Лапласа;
6. Дайте определение обратной матрицы и перечислите свойства обратных матриц;
7. Приведите способы решения матричных уравнений;
8. Дайте определение ранга матрицы и приведите метод нахождения ранга матрицы с помощью окаймления;
9. Приведите метод нахождения ранга матрицы с помощью элементарных преобразований;
10. Приведите метод нахождения обратной матрицы с помощью элементарных преобразований;
11. Дайте определение системе линейных уравнений и приведите метод Гаусса решения систем линейных уравнений;
12. Дайте определение крамеровским системам;
13. Дайте определение линейного пространства;
14. Дайте определение линейной зависимости векторов;
15. Дайте определение базиса системы векторов;
16. Охарактеризуйте связь между базисами линейного пространства.

#### **14.1.5. Темы опросов на занятиях**

1. Понятие матрицы. Умножение матриц на числа, сложение матриц, умножение матриц;
2. Понятие определителя матрицы, свойства определителей. Вывод формул для нахождения определителей матриц 2-го и 3-го порядка. Миноры и алгебраические дополнения. Теорема Лапласа;
3. Понятие обратной матрицы, нахождение обратных матриц. Свойства обратных матриц. Решение матричных уравнений;
4. Понятие ранга матрицы. Нахождение ранга матрицы методом окаймления. Элементарные преобразования матриц. Нахождение ранга матрицы с помощью элементарных преобразований. Нахождение обратной матрицы с помощью элементарных преобразований;
5. Системы линейных уравнений, виды систем линейных уравнений. Метод последовательного исключения неизвестных (метод Гаусса). Крамеровские системы, метода Крамера;
6. Понятие векторного пространства, примеры векторных пространств. Арифметическое пространство. Линейная зависимость векторов;
7. Базис и размерность векторного пространства. Разложение вектора по базису. Преобразование координат вектора при переходе от одного базиса к другому;
8. Евклидово пространство. Ортогональность. Процесс ортогонализации. Ортогональные матрицы.

#### **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.