

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: **заочная (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий)**

Факультет: **ФДО, Факультет дистанционного обучения**

Кафедра: **экономики, Кафедра экономики**

Курс: **1**

Семестр: **2**

Учебный план набора 2014 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	2 семестр	Всего	Единицы
1	Самостоятельная работа под руководством преподавателя	16	16	часов
2	Контроль самостоятельной работы	4	4	часов
3	Всего контактной работы	20	20	часов
4	Самостоятельная работа	151	151	часов
5	Всего (без экзамена)	171	171	часов
6	Подготовка и сдача экзамена	9	9	часов
7	Общая трудоемкость	180	180	часов
			5.0	З.Е.

Контрольные работы: 2 семестр - 2

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 ТЭО « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_.

Разработчик:

ст. преподаватель каф. ТЭО \_\_\_\_\_ П. С. Мещеряков

Заведующий обеспечивающей каф.  
ТЭО

\_\_\_\_\_ В. В. Кручинин

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФДО \_\_\_\_\_ И. П. Черкашина

Заведующий выпускающей каф.  
экономики

\_\_\_\_\_ В. Ю. Цибульникова

Эксперты:

Доцент кафедры технологий  
электронного обучения (ТЭО)

\_\_\_\_\_ Ю. В. Морозова

Доцент кафедры экономики  
(экономики)

\_\_\_\_\_ Н. Б. Васильковская

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

Изучение основ математического аппарата линейной алгебры, необходимого для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, анализа результатов расчетов и обоснования полученных выводов при решении профессиональных задач.

### 1.2. Задачи дисциплины

- воспитание строгости логических суждений и развитие алгоритмического мышления
- ознакомление с основными методами исследования при решении математических задач и овладение ими
- приобретение умений и навыков использования математического аппарата в различных смежных и профессионально направленных предметах

## 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-1.

Последующими дисциплинами являются: Базы данных, Бизнес-планирование, Бухгалтерский учет и анализ, Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, Макроэкономическое планирование и прогнозирование, Математические модели в экономике, Математический анализ, Методы оптимальных решений, Научно-исследовательская работа, Финансовые вычисления, Эконометрика.

## 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** основные понятия и определения линейной алгебры, соответствующий математический аппарат для решения практических задач
- **уметь** применять знания в области линейной алгебры для решения типовых задач, для освоения других дисциплин, предусмотренных учебным планом, использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни
- **владеть** основными методами решения задач линейной алгебры и соответствующим математическим аппаратом, навыками применения математического аппарата алгебры и начала анализа для решения профессиональных задач.

## 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
Контактная работа (всего)	20	20
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	16	16
Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4
Самостоятельная работа (всего)	151	151
Подготовка к контрольным работам	12	12

Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	139	139
Всего (без экзамена)	171	171
Подготовка и сдача экзамена	9	9
Общая трудоемкость, ч	180	180
Зачетные Единицы	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	СРП, ч	КСР, ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
2 семестр					
1 Матрицы и определители	6	4	63	69	ОПК-2, ОПК-3
2 Системы линейных уравнений	5		44	49	ОПК-2, ОПК-3
3 Линейные (векторные) пространства	5		44	49	ОПК-2, ОПК-3
Итого за семестр	16	4	151	171	
Итого	16	4	151	171	

### 5.2. Содержание разделов дисциплины (самостоятельная работа под руководством преподавателя)

Содержание разделов дисциплин (самостоятельная работа под руководством преподавателя) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (самостоятельная работа под руководством преподавателя)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины (самостоятельная работа под руководством преподавателя)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
2 семестр			
1 Матрицы и определители	Основные понятия Вычисление определителя n-го порядка Действия над матрицами Решение матричных уравнений Линейная зависимость между столбцами матрицы. Понятие о ранге матрицы	6	ОПК-2, ОПК-3
	Итого	6	
2 Системы линейных уравнений	Решение систем линейных уравнений в случае $m = n$ Произвольные системы линейных неоднородных уравнений Системы линейных однородных уравнений	5	ОПК-2, ОПК-3
	Итого	5	
3 Линейные (векторные)	Понятие линейного пространства Базис и размерность линейных пространств.	5	ОПК-2, ОПК-3

пространства	Координаты вектора Формулы перехода от одного базиса к другому Евклидовы линейные пространства Линейный оператор и его матрица Собственные числа и собственные векторы линейного оператора Приведение кривой второго порядка к каноническому виду		
	Итого	5	
Итого за семестр		16	

### 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
Предшествующие дисциплины			
1 Введение в математику-1	+	+	+
Последующие дисциплины			
1 Базы данных	+		
2 Бизнес-планирование	+	+	
3 Бухгалтерский учет и анализ	+		
4 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	+		
5 Макроэкономическое планирование и прогнозирование	+		
6 Математические модели в экономике	+	+	+
7 Математический анализ	+	+	+
8 Методы оптимальных решений	+	+	+
9 Научно-исследовательская работа	+	+	+
10 Финансовые вычисления	+	+	+
11 Эконометрика	+	+	+

### 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
	СРП	КСР	Сам. раб.	

ОПК-2	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Проверка контрольных работ, Тест
ОПК-3	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Проверка контрольных работ, Тест

### 6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

### 7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП.

### 8. Контроль самостоятельной работы

Виды контроля самостоятельной работы приведены в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Виды контроля самостоятельной работы

№	Вид контроля самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
2 семестр			
1	Контрольная работа с автоматизированной проверкой	2	ОПК-2, ОПК-3
2	Контрольная работа с автоматизированной проверкой	2	ОПК-2, ОПК-3
Итого		4	

### 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 Матрицы и определители	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	59	ОПК-2, ОПК-3	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	63		
2 Системы линейных уравнений	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	40	ОПК-2, ОПК-3	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	44		
3 Линейные (векторные) пространства	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	40	ОПК-2, ОПК-3	Контрольная работа, Тест, Экзамен

	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	44		
	Выполнение контрольной работы	4	ОПК-2, ОПК-3	Контрольная работа
Итого за семестр		151		
	Подготовка и сдача экзамена	9		Экзамен
Итого		160		

**10. Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)**  
Не предусмотрено РУП.

**11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся**  
Рейтинговая система не используется.

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

### **12.1. Основная литература**

1. Ерохина А.П. Высшая математика. Линейная алгебра, аналитическая геометрия, введение в математический анализ, дифференциальное исчисление [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.П. Ерохина, Л.Н. Байбакова. — Томск : Эль Контент, 2013. — 226 с. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library/> (дата обращения: 28.08.2018).

### **12.2. Дополнительная литература**

1. Постников, М.М. Линейная алгебра [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: учебное пособие / М.М. Постников. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 400 с. Доступ из личного кабинета — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/319> (дата обращения: 28.08.2018).

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

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

1. Ерохина А.П. Высшая математика. : Электронный курс / А.П. Ерохина. — Томск, ФДО, ТУСУР 2013. Доступ из личного кабинета студента.
2. Мещеряков П.С. Линейная алгебра [Электронный ресурс]: методические указания по организации самостоятельной работы для студентов заочной формы обучения направления подготовки 38.03.01 Экономика, обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий / П.С. Мещеряков, В.В. Кручинин. – Томск : ФДО, ТУСУР, 2018. Доступ из личного кабинета студента — Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library/> (дата обращения: 28.08.2018).

#### **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. Крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования. [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)
2. zbMATH – математическая база данных, охватывающая материалы с конца 19 века. zbMath содержит около 4 000 000 документов, из более 3 000 журналов и 170 000 книг по математике, статистике, информатике, а также машиностроению, физике, естественным наукам и др. [zbmath.org](http://zbmath.org)
3. ЭБС «Лань»: [www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com) (доступ из личного кабинета студента по ссылке <http://lanbook.fdo.tusur.ru>).

## **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 дисциплины**

Кабинет для самостоятельной работы студентов  
учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Коммутатор MicroTeak;
- Компьютер PENTIUM D 945 (3 шт.);
- Компьютер GELERON D 331 (2 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-zip
- Google Chrome (с возможностью удаленного доступа)
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows
- Microsoft Windows (с возможностью удаленного доступа)
- OpenOffice

#### **13.1.2. 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  $C=A \cdot B$ ?

- a. 5
- b. 3
- c. 2
- d. 1

2. Вычислить определитель  $\begin{vmatrix} 1 & 3 & 2 \\ 4 & -3 & 4 \\ 2 & 2 & 3 \end{vmatrix}$

- a. -1
- b. 0
- c. 3
- d. 9

3. Решить неравенство  $\begin{vmatrix} x & 3x \\ 4 & 2x \end{vmatrix} \leq 14$ .

- a.  $-1 \leq x \leq 7$
- b.  $-\infty < x < -1$
- c.  $1 < x \leq 7$
- d.  $0 < x < 3$

4. Найдите значение первого элемента 1-ой строки матрицы  $D=A \cdot B$ , если

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 3 & 0 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ -5 & 4 & 1 \end{pmatrix}$$

- a. 7
- b. 5

- c. 6
  - d. -3
5. Обратная матрица обозначается
- a.  $A^T$
  - b.  $A^{-1}$
  - c.  $A^*$
  - d.  $A_0$
6. Ранг матрицы, это
- a. наивысший порядок минора, отличного от нуля.
  - b. наивысший порядок минора
  - c. порядок минора, отличного от нуля
  - d. определитель матрицы взятый с обратным знаком
7. Две системы называются эквивалентными, если
- a. Решение первой является решением второй
  - b. Имеют одинаковое количество переменных
  - c. Имеют одинаковый ранг
  - d. У них равны столбцы свободных членов
8. Система, не имеющая ни одного решения, называется
- a. Совместной
  - b. Неопределенной
  - c. Определенной
  - d. Несовместной
9. Система линейных однородных уравнений в случае  $m = n$  имеет нетривиальное решение тогда и только тогда, когда
- a. определитель этой системы равен нулю.
  - b. ранг ее матрицы меньше числа неизвестных
  - c. ранг ее матрицы больше числа неизвестных
  - d. определитель этой системы не равен нулю.
10. Линейное пространство называется  $n$ -мерным, если
- a. в нем существует система из  $n$  линейно независимых векторов, а любая система, составленная из  $(n + 1)$  векторов, линейно зависима.
  - b. в нем существует система из  $n$  линейно независимых векторов.
  - c. в нем любая система, составленная из  $(n + 1)$  векторов, линейно зависима.
  - d. в нем существует система из  $(n - 1)$  линейно независимых векторов, а любая система, составленная из  $n$  векторов, линейно зависима.
11. Симметрической матрицей называется
- a. квадратная матрица, в которой элементы, симметричные относительно главной диагонали, равны
  - b. квадратная матрица, в которой элементы главной диагонали, равны
  - c. матрица, в которой элементы попарно равны
  - d. треугольная матрица
12. Если в матрице все элементы главной диагонали равны единице, а все остальные элементы – нулевые, то такая матрица называется
- a. нулевой
  - b. единичной

- c. вектор-столбцом
  - d. вектор-строка
13. Базисным минором матрицы называется
- a. минор принимающий любые отрицательные значения
  - b. любой её нулевой минор максимального порядка
  - c. любой её ненулевой минор максимального порядка
  - d. минор принимающий любые значения
14. Если все элементы квадратной матрицы ( $n \times n$ ) умножить на одно и то же число  $c$ , то определитель этой матрицы
- a. Не изменится
  - b. Увеличится в  $c \cdot n$  раз
  - c. Увеличится в  $c$  раз
  - d. Увеличится в  $c^n$  раз
15. Квадратная матрица  $A$  имеет обратную тогда и только тогда
- a. когда ее определитель отличен от нуля
  - b. когда она является симметрической
  - c. совпадает с транспонированной
  - d. не содержит нулевых элементов
16. Коэффициенты линейной комбинации, с помощью которой вектор  $x$  выражается через базисные векторы, называются
- a. Порядок
  - b. Координаты
  - c. Разложение
  - d. Кодировка
17. Известно, что ранг основной матрицы системы линейных алгебраических уравнений равен рангу расширенной матрицы, но меньше числа неизвестных. Тогда система
- a. Совместная неопределенная
  - b. Несовместная
  - c. Совместная определенная
  - d. Однородная
18. В линейном пространстве  $V_2$  любые два коллинеарных вектора:
- a. не зависят друг от друга
  - b. линейно независимы
  - c. линейно зависимы
  - d. зависят от третьего
19. Максимальное число линейно независимых вектор-столбцов (строк) называется:
- a. линейным коэффициентом матрицы
  - b. рангом матрицы
  - c. степенью матрицы
  - d. порядком матрицы
20. Векторы  $(1, 0, 0)$ ,  $(0, 1, 0)$ ,  $(0, 0, 1)$  из пространства  $V_3$
- a. коллинеарны
  - b. компланарны
  - c. параллельны
  - d. Ортогональны

### 14.1.2. Экзаменационные тесты

Приведены примеры типовых заданий из банка экзаменационных тестов, составленных по пройденным разделам дисциплины

1. Дана система 
$$\begin{cases} 3x_2 + x_3 = -2 \\ -x_1 + 3x_3 = 1 \\ 2x_2 + 4x_3 = 2 \end{cases}$$
. Можно ли неизвестное  $x_2$  найти по формуле

Крамера? Если да, то ответом выберите соответствующее значение  $x_2$ .

- a. -1
- b. 2
- c. 3
- d. Нет

2. Решить уравнение 
$$\begin{vmatrix} 2x-1 & 3 \\ x+2 & -4 \end{vmatrix} = 0$$

- a. -2/11
- b. 0,25
- c. 0
- d. -2

3. Обратной для матрицы  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -3 & -5 \end{pmatrix}$  является матрица

- a.  $B = \begin{pmatrix} 5 & 2 \\ -3 & -1 \end{pmatrix}$
- b.  $C = \begin{pmatrix} -5 & 3 \\ -2 & 1 \end{pmatrix}$
- c.  $E = \begin{pmatrix} -5 & -2 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$
- d.  $M = \begin{pmatrix} -1 & -2 \\ 3 & 5 \end{pmatrix}$

4. Найдите значение первого элемента 1-ой строки матрицы  $D = (5A + 2B) * C$ , если

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

- a. -75
- b. 75
- c. 9
- d. 125

$$D = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 3 & 0 \\ 4 & 1 & 2 & 3 \\ 2 & 0 & 5 & 3 \\ 2 & 1 & 5 & 2 \end{pmatrix}$$

5. Вычислите определитель

- a. -56
- b. 56
- c. 32
- d. 7

6. Транспонированная матрица обозначается

- a.  $A^T$
- b.  $A^{-1}$

- c.  $A^*$
  - d.  $A_0$
7. Определитель матрицы это
- a. Число
  - b. Матрица, полученная из исходной путем вычеркивания из исходной строки и столбца
  - c. Вектор столбец
  - d. Вектор строка
8. Система, имеющая более одного решения, называется
- a. Совместной
  - b. Неопределенной
  - c. Определенной
  - d. Несовместной
9. Если ранг  $r$  матрицы системы линейных однородных уравнений меньше числа  $n$  неизвестных, то существует фундаментальная система решений, состоящая из
- a.  $(n - r)$  решений
  - b.  $(r - n)$  решений
  - c.  $r$  решений
  - d.  $n$  решений
10. базисом  $n$ -мерного линейного пространства  $R_n$  называется
- a. Любая совокупность из  $n$  линейно независимых векторов
  - b. Любая совокупность из  $n$  векторов
  - c. Любая совокупность линейно независимых векторов
  - d. Любая совокупность линейных векторов
11. Единичная матрица обозначается
- a.  $E$
  - b.  $A^T$
  - c.  $A^{-1}$
  - d.  $A$
12. Метод приведения матриц к ступенчатому виду с помощью элементарных преобразований называют методом
- a. Крамера
  - b. Матричный
  - c. Гаусса
  - d. Гамильтона
13. При вычислении определителя квадратной матрицы его можно разложить по элементам
- a. Только строки
  - b. Только столбца
  - c. Строки или столбца
  - d. Главной диагонали
14. Если произведения матриц  $A \cdot B = B \cdot A = E$ , то матрица  $B$  называется
- a. Дополнением матрицы  $A$
  - b. Обратной матрицей
  - c. Совместной матрицей
  - d. Определителем

15. Если векторы базиса линейного пространства попарно образуют ортогональную систему и каждый вектор единичный, то базис
- Ортонормированный
  - Ортогональный
  - Единичный
  - Независимый
16. Известно, что ранг основной матрицы системы линейных алгебраических уравнений не равен рангу расширенной матрицы. Тогда система
- Совместная неопределенная
  - Несовместная
  - Совместная определенная
  - Однородная
17. Если  $A = (a_{ij})_{nn}$  квадратная матрица, то главную диагональ образуют элементы
- $a_{n1}, a_{n2}, \dots, a_{nn}$
  - $a_{11}, a_{12}, \dots, a_{1n}$
  - $a_{11}, a_{22}, \dots, a_{nn}$
  - $a_{1n}, a_{2n-1}, \dots, a_{n1}$
18. Множество матриц размера  $(m \times n)$  с введенными операциями сложения и умножения на число является
- линейным пространством
  - не линейным пространством
  - матричным пространством
  - комплексным пространством.
19. Для того, чтобы действительное число  $q$  являлось собственным значением линейного оператора, необходимо и достаточно, чтобы оно было корнем уравнения
- $\det (qA - E) = 0$
  - $\det (qA^{-1} - E) = 0$
  - $\det (A - q^{-1}E) = 0$
  - $\det (A - qE) = 0$
20. Элементарными преобразованиями матриц не является
- перестановка строк матриц;
  - умножение какой-либо строки на число, отличное от нуля;
  - прибавление к элементам одной строки соответствующих элементов другой строки, умноженных на некоторое число;
  - вычеркивание строки;

#### 14.1.3. Темы контрольных работ

1. Определитель  $\begin{vmatrix} a - 3 & a + 4 \\ 2 & 5 \end{vmatrix}$  равен 1, если  $a$  равно
- 8
  - 1
  - 3
  - 8

$$\begin{vmatrix} 1 & 0 & x \\ 4 & -7 & -1 \\ 2 & -7 & 5 \end{vmatrix} = 0$$

2. Решить уравнение

- a. 0
- b. -3
- c. 2
- d. 4

3. При каком значении параметра  $p$  ранг матрицы  $A$  равен двум?

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -3 & -4 \\ 1 & -2 & 1 \\ 0 & 1 & p \end{pmatrix}$$

- a. -6
- b. 1
- c. 0
- d. -3

4. Базисный минор имеет порядок

- a. Равный порядку матрицы
- b. Равный рангу матрицы
- c. Равный количеству строк матрицы
- d. Равный количеству столбцов матрицы

5. Система, имеющая единственное решение, называется

- a. Совместной
- b. Неопределенной
- c. Определенной
- d. Несовместной

6. Если собственные числа  $\lambda_1 = \lambda_2 = \dots = \lambda_m = \lambda$ , то собственному числу  $\lambda$  соответствует

- a. не более  $m$  линейно независимых собственных векторов
- b. более  $m$  линейно независимых собственных векторов
- c. ровно  $m$  линейно независимых собственных векторов
- d. не более  $m$  собственных векторов

7. При транспонировании матрицы ее определитель

- a. меняет знак
- b. увеличивается на 1
- c. равен 0
- d. не меняется

8. Какие элементарные преобразования нельзя применить в методе Гаусса

- a. перестановка местами любых двух строк (столбцов) матрицы
- b. умножение на ненулевую константу любого столбца матрицы
- c. прибавление к любой строке матрицы другой строки, умноженной на ненулевое число
- d. Умножение строки на константу

9. Выберите неверное утверждение

- a. Минор и алгебраическое дополнение равны по модулю
  - b. Минор и алгебраическое дополнение всегда равны между собой
  - c. Минор и алгебраическое дополнение могут отличаться лишь знаком
  - d. Минор и алгебраическое дополнение иногда равны между собой
10. Любой вектор из  $R^n$  можно представить в виде линейной комбинации базисных векторов
- a. единственным образом
  - b. счетным числом комбинаций
  - c. не единственным образом
  - d. нельзя представить в виде линейной комбинации

#### **14.1.4. Методические рекомендации**

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

- чтение или просмотр материала необходимо осуществлять медленно, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;
- если в тексте встречаются термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;
- необходимо осмысливать прочитанное и изученное, отвечать на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия в форме вебинаров. Расписание вебинаров публикуется в кабинете студента на сайте Университета. Запись вебинара публикуется в электронном курсе по дисциплине.

#### **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



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.