

**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: **38.03.05 Бизнес-информатика**

Направленность (профиль) / специализация: **ИТ-предпринимательство**

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

Факультет: **ФДО, Факультет дистанционного обучения**

Кафедра: **АОИ, Кафедра автоматизации обработки информации**

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	8	8	часов
2	Контроль самостоятельной работы	2	2	часов
3	Всего контактной работы	10	10	часов
4	Самостоятельная работа	94	94	часов
5	Всего (без экзамена)	104	104	часов
6	Подготовка и сдача зачета	4	4	часов
7	Общая трудоемкость	108	108	часов
			3.0	З.Е.

Контрольные работы: 2 семестр - 1

Зачет: 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) 38.03.05 Бизнес-информатика, утвержденного 11.08.2016 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.  
АОИ

\_\_\_\_\_ Ю. П. Ехлаков

Эксперты:

Доцент кафедры технологий  
электронного обучения (ТЭО)

\_\_\_\_\_ Ю. В. Морозова

Доцент кафедры автоматизации  
обработки информации (АОИ)

\_\_\_\_\_ А. А. Сидоров

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

Формирование у будущих специалистов твердых теоретических знаний в области современной алгебры и геометрии, необходимых для использования в других математических дисциплинах и в решении различных прикладных задач.

Формирование способности самостоятельно изучать необходимый для решения профессиональных задач теоретический и практический материал.

### 1.2. Задачи дисциплины

- Развитие алгоритмического и логического мышления студентов.
- Овладение методами исследования и решения задач.
- Выработка у студентов умения самостоятельно расширять свои знания и проводить анализ прикладных задач.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Линейная алгебра» (Б1.Б.6) относится к блоку 1 (базовая часть).

Последующими дисциплинами являются: Анализ данных, Базы данных, Исследование операций, Логистика, Математический анализ, Менеджмент, Моделирование бизнес-процессов, Общая теория систем, Системы поддержки принятия решений, Теория вероятностей и математическая статистика, Теория игр, Эконометрика.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- **знать** основные понятия векторной алгебры, линейной алгебры и аналитической геометрии, используемых при изучении специальных дисциплин и при решении профессиональных задач и способствующих дальнейшему самообразованию в профессиональной деятельности.

- **уметь** применять методы и вычислительные алгоритмы при решении профессиональных задач и пользоваться математической литературой при самоорганизации и самообразовании в профессиональной деятельности.

- **владеть** методами решения задач алгебры и геометрии, необходимых в дальнейшем при самообразовании в профессиональной деятельности.

## 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
		2 семестр
Контактная работа (всего)	10	10
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	8	8
Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
Самостоятельная работа (всего)	94	94
Подготовка к контрольным работам	16	16
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	78	78
Всего (без экзамена)	104	104
Подготовка и сдача зачета	4	4

Общая трудоемкость, ч	108	108
Зачетные Единицы	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	СРП, ч	КСР, ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
2 семестр					
1 Матрицы и определители	2	2	20	22	ОК-7
2 Линейные пространства	2		14	16	ОК-7
3 Системы линейных уравнений	1		18	19	ОК-7
4 Алгебра геометрических векторов	1		14	15	ОК-7
5 Функции в линейных пространствах	1		14	15	ОК-7
6 Приложение линейной алгебры	1		14	15	ОК-7
Итого за семестр	8	2	94	104	
Итого	8	2	94	104	

### 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	Понятие матрицы. Некоторые виды матриц. Действия над матрицами. Перестановки и инверсии. Понятие определителя порядка n. Определители второго и третьего порядка. Свойства определителей. Алгебраическое дополнение и минор. Обратная матрица. Решение матричных уравнений.	2	ОК-7
	Итого	2	
2 Линейные пространства	Определение линейного пространства. Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов. Размерность линейных пространств. Базис и координаты. Изоморфизм линейных пространств. Ранг матрицы. Теорема о базисном миноре и её следствия. Евклидовы линейные	2	ОК-7

	пространства. Аффинные и точечно-векторные евклидовы пространства. Переход от одного базиса к другому.		
	Итого	2	
3 Системы линейных уравнений	Формы записи систем линейных уравнений. Характеристика систем. Решение определённых систем. Решение неопределённых систем. Системы линейных однородных уравнений.	1	ОК-7
	Итого	1	
4 Алгебра геометрических векторов	Линейные операции над векторами. Базисы и координаты. Деление отрезка в заданном отношении. Проекция вектора на ось. Скалярное произведение векторов. Векторное произведение и его свойства. Смешанное произведение.	1	ОК-7
	Итого	1	
5 Функции в линейных пространствах	Функции, отображения. Линейные операторы. Матрица линейного оператора. Собственные векторы и собственные числа линейного оператора. Линейные формы. Билинейные и квадратичные формы.	1	ОК-7
	Итого	1	
6 Приложение линейной алгебры	Основные задачи аналитической геометрии. Прямая на плоскости. Кривые второго порядка. Приведение уравнений кривых второго порядка. Полярная система координат. Плоскость. Прямая в пространстве. Цилиндры, конусы, поверхности вращения. Поверхности второго порядка.	1	ОК-7
	Итого	1	
Итого за семестр		8	

### 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
Последующие дисциплины						
1 Анализ данных	+	+	+	+	+	+
2 Базы данных	+			+		
3 Исследование операций	+		+	+		+

4 Логистика	+		+	+		
5 Математический анализ	+	+	+	+	+	+
6 Менеджмент	+			+		
7 Моделирование бизнес-процессов	+					
8 Общая теория систем	+		+	+	+	
9 Системы поддержки принятия решений	+		+			
10 Теория вероятностей и математическая статистика	+					
11 Теория игр	+			+		
12 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.	
ОК-7	+	+	+	Контрольная работа, Зачет, 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	ОК-7
Итого		2	

#### 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	16	ОК-7	Зачет, Контрольная работа, Тест

	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	20		
2 Линейные пространства	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	12	ОК-7	Зачет, Контрольная работа, Тест
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	14		
3 Системы линейных уравнений	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	14	ОК-7	Зачет, Контрольная работа, Тест
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	18		
4 Алгебра геометрических векторов	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	12	ОК-7	Зачет, Контрольная работа, Тест
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	14		
5 Функции в линейных пространствах	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	12	ОК-7	Зачет, Контрольная работа, Тест
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	14		
6 Приложение линейной алгебры	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	12	ОК-7	Зачет, Контрольная работа, Тест
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	14		
	Выполнение контрольной работы	2	ОК-7	Контрольная работа
Итого за семестр		94		
	Подготовка и сдача зачета	4		Зачет
Итого		98		

**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. Линейная алгебра и аналитическая геометрия [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л. И. Магазинников, А. Л. Магазинникова. — Томск : Эль Контент, 2012. — 180 с. Доступ из личного кабинета студента — Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library/> (дата обращения: 04.09.2018).

### **12.2. Дополнительная литература**

1. Авилова, Л.В. Практикум и индивидуальные задания по векторной алгебре и аналитической геометрии (типовые расчеты) [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л.В. Авилова, В.А. Болотюк, Л.А. Болотюк. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 288 с. Доступ из личного кабинета студента — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/37330> (дата обращения: 04.09.2018).

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

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

1. Магазинникова А.Л. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия. : электронный курс / А. Л. Магазинникова. – Томск ТУСУР, ФДО, 2012. 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 38.03.05 Бизнес-информатика, 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: 04.09.2018).

3. Линейная алгебра и аналитическая геометрия [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Л. И. Магазинников, А. Л. Магазинникова. — Томск : Эль Контент, 2012. — 86 с. Доступ из личного кабинета студента — Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library/> (дата обращения: 04.09.2018).

#### **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)
- Maxima (с возможностью удаленного доступа)
- 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 зрения 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

$$\begin{cases} 3x_2 + x_3 = -2, \\ -x_1 + 3x_3 = 1, \\ 2x_2 + 4x_3 = 2 \end{cases}$$

Можно ли неизвестное  $x_2$  найти по формулам Крамера? Если нельзя, то выберите ответ **нет**. Если да, то ответом выберите соответствующее значение  $x_2$ .

-1

2

3

Нет

3.

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

-8

1

3

8

4.

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

$$B = \begin{pmatrix} 5 & 2 \\ -3 & 1 \end{pmatrix}$$

$$C = \begin{pmatrix} -5 & 3 \\ -2 & 1 \end{pmatrix}$$

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

$$F = \begin{pmatrix} -1 & -2 \\ 3 & 5 \end{pmatrix}$$

5.

Систему уравнений  $\begin{cases} (k+1)x + (k-2)y = 7, \\ (k+5)x + (k+3)y = 3 \end{cases}$  можно

решить по формулам Крамера, если  $k$  не равно

-13

-7

7

13

6.

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 3 & 2 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 7 & 4 \\ 15 & 8 \\ -2 & 2 \end{pmatrix}$$

Дано матричное уравнение  $X \cdot A = B$ , где

Выясните имеет ли данное уравнение единственное решение.

Если решение не существует или оно не единственное, то введите цифру 0.

Если решение единственное, то найдите матрицу  $X$ .

В ответ введите сумму элементов найденной матрицы  $X$

0

6

2

-3

7.

Относительно канонического базиса

$$\bar{e}_1 = (1, 0, 0), \quad \bar{e}_2 = (0, 1, 0), \quad \bar{e}_3 = (0, 0, 1)$$

даны две тройки векторов

$$\bar{f}_1 = (1, 2, 0) \quad \bar{f}_2 = (3, -2, 1) \quad \bar{f}_3 = (-4, 1, -3)$$

и

$$\bar{g}_1 = (2, 3, -1) \quad \bar{g}_2 = (-1, -3, -4) \quad \bar{g}_3 = (7, 15, 10)$$

и вектор

$$x = (-9 \ 3 \ -7)$$

Определите, какую из троек можно принять за новый базис и найдите координаты вектора  $\bar{x}$  относительно этого нового базиса.

(2,-1,2)

(1,-2,1)

(2,1,-2)

(1,2,3)

8.

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

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

1

-3

-5

7

9.

Найдите значение первого элемента 1-ой строки матрицы  $D=A*B$ , если

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

7

5

6

-3

10.

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

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

если

-75

75

9

125

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

11. Вычислите определитель

-56  
56  
32  
7

12.

Пусть  $\bar{p}, \bar{q}, \bar{r}$  линейно независимая тройка векторов.

Найдите  $\alpha, \beta, \gamma$ , если известно, что

$$\overline{AB} = \pm a_1 * \bar{p} \pm b_1 * \bar{q} \pm c_1 * \bar{r};$$

$$\overline{BC} = \pm a_2 * \bar{p} \pm b_2 * \bar{q} \pm c_2 * \bar{r};$$

$$\overline{CA} = \alpha * \bar{p} + \beta * \bar{q} + \gamma * \bar{r}.$$

$$a_1=1, a_2=2, b_1=4, b_2=-3, c_1=-2, c_2=5$$

В ответ введите значения  $\alpha, \beta, \gamma$ ,

-3, -1, -3  
-1, 7, 5  
3, 1, -7  
2, -12, -10

13.

Найдите скалярное произведение векторов

$$\bar{a} = \pm a_1 * \bar{i} \pm b_1 * \bar{j} \pm c_1 * \bar{k},$$

$$\bar{b} = \pm a_2 * \bar{i} \pm b_2 * \bar{j} \pm c_2 * \bar{k}$$

если  $(\bar{i}, \bar{j}, \bar{k})$  - декартов базис.

$$a_1=1, a_2=2, b_1=4, b_2=-3, c_1=-2, c_2=5$$

-20  
7  
20  
12

14.

Зная, что векторы  $\mathbf{a} = \alpha \mathbf{i} + 5\mathbf{j} - \mathbf{k}$  и  $\mathbf{b} = 3\mathbf{i} + \mathbf{j} + \beta \mathbf{k}$  коллинеарны,

найти  $\alpha$  и  $\beta$ .

$$\alpha = 5, \beta = -1$$

---

$$\alpha = 15, \beta = -\frac{1}{5}$$

---

$$\alpha = -15, \beta = \frac{1}{5}$$

---

$$\alpha = 15, \beta = 5$$

15.

Обратная матрица обозначается

$A^T$

$A^{-1}$

$A^*$

$A_0$

16.

Выберите общее уравнение прямой

$$5x - 4y + 3 = 0$$

---

$$y = 3x - 4$$

---

$$\frac{x - 5}{3} = \frac{y - 4}{7}$$

---

$$\begin{cases} x = 2t + 3 \\ y = -t + 1 \end{cases}$$

17.

Уравнение

$$\frac{x^2}{9} + y^2 = 1$$

определяет на плоскости....

Гиперболу

Эллипс

Окружность

Параболу

18.

Угол между прямыми  $y=x-1$  и  $x=5$

0

$\pi/4$

$\pi/2$

$\pi$

19.

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

14

-14

0

-81

20.

Сколько решений имеет система

$$\begin{cases} x_2 + 3x_3 = 2, \\ 3x_1 - x_3 = 5, \\ 2x_2 + 6x_3 = 8? \end{cases}$$

Ровно одно

Ни одного

Множество

Только тривиальное

#### 14.1.2. Зачёт

Приведены типовые вопросы из банка контрольный вопросов по пройденному материалу.

1.

Зная, что векторы  $\mathbf{a} = (3, 1, 2)$  и  $\mathbf{b} = \alpha\mathbf{i} + 5\mathbf{j} - \mathbf{k}$  ортогональны,

Найдите значение параметра  $\alpha$ .

2.

Какой геометрический образ определяет уравнение

$$(x - 2)^2 + (y + 1)^2 + z^2 = 4$$

в пространстве?

Плоскость

Сферическая поверхность

Цилиндрическая поверхность

Коническая поверхность

3.

Угол между прямыми

$$y = x + 1 \text{ и } y = 2$$

равен...

0

$\pi/4$

$\pi/2$

$\pi$

4.

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

Вычислить определитель

5.

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

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

6.

Найдите скалярное произведение векторов

$$\bar{a} = \pm a_1 * \bar{i} \pm b_1 * \bar{j} \pm c_1 * \bar{k},$$

$$\bar{b} = \pm a_2 * \bar{i} \pm b_2 * \bar{j} \pm c_2 * \bar{k}$$

если  $(\bar{i}, \bar{j}, \bar{k})$  - декартов базис.

$$a_1=4, a_2=2, b_1=4, b_2=3, c_1=-2, c_2=2$$

7.

Дана кривая  $y^2 - 2y + 4x + 9 = 0$ .

Запишите уравнение её оси симметрии.

8.

Запишите общее уравнение плоскости, проходящей через точку  $M(4, -1, 3)$  параллельно оси  $OX$  и перпендикулярной к плоскости  $x - 3y + 4z - 5 = 0$ .

9.

Найдите координаты точки пересечения с плоскостью  $x = 1$  прямой, перпендикулярной плоскости  $4x + 2y + 4z + 5 = 0$  и пересекающей две заданные прямые  $x + 1 = y = z$  и  $2x = 2y = z + 4$ .

10.

Дана система линейных уравнений

$$\begin{cases} x_1 + 2 * x_2 - x_3 + 3 * x_4 = 5 \\ x_1 + 2 * x_2 - 2 * x_3 + 4 * x_4 = 0 \\ -x_1 - 4 * x_2 + 3 * x_3 - 5 * x_4 = 3 \\ 2 * x_1 + 5 * x_2 + 4 * x_3 - x_4 = 2 \end{cases}$$

Выясните, применимы ли для отыскания решения этой системы формулы Крамера. Если нет, то в ответ введите цифру 0.

Если формулы Крамера применимы, то найдите по этим формулам неизвестное  $x_4$ .

11.

Найдите значение первого элемента 2-ой строки матрицы  $D=A*B$ , если

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

12.

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

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

13.



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

Вычислить определитель

14.

$$A = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 3 & 2 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 5 & 4 \\ 9 & 8 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$$

Дано матричное уравнение  $X \cdot A = B$ , где Выясните  
имеет ли данное уравнение единственное решение. Если решение не  
существует или оно не единственное, то введите цифру 0.

Если решение единственное, то найдите матрицу  $X$ .

В ответ введите сумму элементов найденной матрицы  $X$

15.

Относительно канонического базиса

$\bar{e}_1 = (1, 0, 0)$ ,  $\bar{e}_2 = (0, 1, 0)$ ,  $\bar{e}_3 = (0, 0, 1)$  даны две тройки векторов

$$\bar{f}_1 = (1 \ 2 \ 0) \quad \bar{f}_2 = (3 \ -2 \ 1) \quad \bar{f}_3 = (-4 \ 1 \ -3) \quad \text{и}$$

$$\bar{g}_1 = (2 \ 3 \ -1) \quad \bar{g}_2 = (-1 \ -3 \ -4) \quad \bar{g}_3 = (7 \ 15 \ 10) \quad \text{и вектор}$$

$$x = (-3 \ 5 \ -5)$$

Определите, какую из троек можно принять за новый базис и найдите  
координаты вектора  $\bar{x}$  относительно этого нового базиса.

16.

Пусть  $\bar{p}, \bar{q}, \bar{r}$  линейно независимая тройка векторов.

Найдите  $\alpha, \beta, \gamma$ , если известно, что

$$\overline{AB} = \pm a_1 * \bar{p} \pm b_1 * \bar{q} \pm c_1 * \bar{r};$$

$$\overline{BC} = \pm a_2 * \bar{p} \pm b_2 * \bar{q} \pm c_2 * \bar{r};$$

$$\overline{CA} = \alpha * \bar{p} + \beta * \bar{q} + \gamma * \bar{r}.$$

$$a_1=4, a_2=2, b_1=4, b_2=3, c_1=-2, c_2=2$$

В ответ введите значения  $\alpha, \beta, \gamma$ ,

17.

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 0 & 0 \\ 3 & 5 & 1 \\ -4 & 11 & -5 \end{pmatrix}$$

Дана матрица

Найдите собственные векторы этой матрицы, отвечающие собственным  
числам, отличным от  $\lambda=3$ .

В ответ введите сумму остальных собственных чисел.

18.

Найдите площадь треугольника ABC, заданного декартовыми координатами

своих вершин относительно декартовой системы координат: A(6,5,-1), B(1,-2,4), C(1,3,2).

19.

Дано:

$$[\bar{a}, \bar{b}] = 3 * \bar{p} - 2 * \bar{q},$$

$$\bar{c} = 2 * \bar{p} - 5 * \bar{q},$$

где  $|\bar{p}| = 2$ ,  $|\bar{q}| = 3$ , угол между векторами  $\bar{p}$  и  $\bar{q}$  равен  $\frac{\pi}{3}$ .  
Найдите смешанное произведение векторов  $(\bar{a}, \bar{b}, \bar{c})$ .

20.

Дана система линейных уравнений

$$\begin{cases} x_1 - 3 * x_3 + x_4 = 5 \\ 2 * x_1 + x_2 - 7 * x_3 + 2 * x_4 = -10 \\ 4 * x_1 + 3 * x_2 - 6 * x_3 + 3 * x_4 = 8 \\ 7 * x_1 + 6 * x_2 + 6 * x_3 + 4 * x_4 = 3 \end{cases}$$

Выясните, является ли эта система определенной. Если система не является определенной, то в ответ введите цифру 0.

Если система определена, то решите ее методом Гаусса. В ответ введите значения  $x_1, x_2, x_3, x_4$ , разделенные точкой с запятой.

### 14.1.3. Темы контрольных работ

Линейная алгебра

1.

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

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

2.

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

Вычислить определитель

3.

$$A = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 3 & 2 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 5 & 4 \\ 9 & 8 \\ 8 & 2 \end{pmatrix}$$

Дано матричное уравнение  $X*A=B$ , где

Выясните

имеет ли данное уравнение единственное решение. Если решение не существует или оно не единственное, то введите цифру 0.

Если решение единственное, то найдите матрицу X.

В ответ введите сумму элементов найденной матрицы X

## Векторы

4.

Относительно канонического базиса

$$\bar{e}_1 = (1, 0, 0), \quad \bar{e}_2 = (0, 1, 0), \quad \bar{e}_3 = (0, 0, 1)$$

даны две тройки векторов

$$\bar{f}_1 = (1 \ 2 \ 0) \quad \bar{f}_2 = (3 \ -2 \ 1) \quad \bar{f}_3 = (-4 \ 1 \ -3)$$

и

$$\bar{g}_1 = (2 \ 3 \ -1) \quad \bar{g}_2 = (-1 \ -3 \ -4) \quad \bar{g}_3 = (7 \ 15 \ 10)$$

и вектор

$$x = (13 \ 1 \ 7)$$

Определите, какую из троек можно принять за новый базис и найдите координаты вектора  $\bar{x}$  относительно этого нового базиса.

5.

Дана система линейных уравнений

$$\begin{cases} x_1 - 3 * x_3 + x_4 = 3 \\ 2 * x_1 + x_2 - 7 * x_3 + 2 * x_4 = 5 \\ 4 * x_1 + 3 * x_2 - 6 * x_3 + 3 * x_4 = -6 \\ 7 * x_1 + 6 * x_2 + 6 * x_3 + 4 * x_4 = 2 \end{cases}$$

Выясните, является ли эта система определенной. Если система не является определенной, то в ответ введите цифру 0. Если система определена, то решите ее методом Крамера. В ответ введите значения  $x_1, x_2, x_3, x_4$  разделенные точкой с запятой.

6.

Запишите общее уравнение прямой, проходящей через точку  $M_0(2, -3)$  параллельно вектору  $AB$ , если  $A(4, 5)$ ,  $B(3, -7)$ . В ответ введите коэффициент при  $x$ .

7.

Две прямые, пересекающиеся в точке  $P(0, 0, z_0)$ ,  $z_0 > 0$  параллельны плоскости  $2x + y + 2z + 6 = 0$  и отстоят от неё на расстоянии 4. Одна из прямых пересекает ось абсцисс, а вторая — ось ординат. Найдите тангенс острого угла между ними.

8.

Стороны треугольника  $ABC$  заданы уравнениями  $AB: 4x - y - 7 = 0$ ;  $BC: x + 3y - 31 = 0$ ;  $AC: x + 5y - 7 = 0$ . Запишите общее уравнение высоты  $АН$ . В ответ введите коэффициент при  $x$ .

9.

Дана кривая  $25x^2 + 16y^2 - 150x - 32y - 159 = 0$ .

эта кривая — эллипс.

Найдите координаты центра его симметрии.

10.

Дана кривая  $x^2 - 7y^2 - 6xy + 2x + 26y + 57 = 0$ . Эта кривая — гипербола. Найдите действительную и мнимую полуоси.

#### 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 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.