

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

Математика 2

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки / специальность: **11.03.03 Конструирование и технология электронных средств**

Направленность (профиль) / специализация: **Конструирование и технология нанoeлектронных средств**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**

Кафедра: **КУДР, Кафедра конструирования узлов и деталей радиоэлектронной аппаратуры**

Курс: **1**

Семестр: **1**

Учебный план набора 2015 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	1 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	36	36	часов
2	Практические занятия	36	36	часов
3	Всего аудиторных занятий	72	72	часов
4	Самостоятельная работа	36	36	часов
5	Всего (без экзамена)	108	108	часов
6	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
7	Общая трудоемкость	144	144	часов
		4.0	4.0	З.Е.

Экзамен: 1 семестр

Томск 2018

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, утвержденного 12.11.2015 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры математики « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_.

Разработчик:

доцент кафедра математики \_\_\_\_\_ В. А. Томиленко

Заведующий обеспечивающей каф.  
математики

\_\_\_\_\_ А. Л. Магазинникова

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан РКФ \_\_\_\_\_ Д. В. Озеркин

Заведующий выпускающей каф.  
КУДР

\_\_\_\_\_ А. Г. Лоцилов

Эксперты:

Профессор кафедры математики  
(математики)

\_\_\_\_\_ А. А. Ельцов

Доцент кафедры конструирования  
узлов и деталей радиоэлектронной  
аппаратуры (КУДР)

\_\_\_\_\_ С. А. Артищев

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

формирование научной картины мира на основе знания основных положений и методов математики,  
формирование способности привлекать для решения профессиональных задач соответствующий физико-математический аппарат,  
изучение основных положений и методов математики,  
изучение основных математических понятий, их взаимосвязи и развития,  
изучение методов расчёта, используемых для анализа, моделирования и решения прикладных инженерных задач.

### 1.2. Задачи дисциплины

формирование научной картины мира на основе знания основных положений и методов математики,  
развитие алгоритмического и логического мышления студентов,  
овладение методами исследования и решения математических задач,  
выработка у студентов умения самостоятельно расширять свои математические знания,  
выработка у студентов умения самостоятельно проводить математический анализ прикладных инженерных задач,  
привлекать для решения прикладных инженерных задач соответствующий физико-математический аппарат.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Математика 2» (Б1.Б.23) относится к блоку 1 (базовая часть).

Последующими дисциплинами являются: Инженерная и компьютерная графика, Интегральные устройства радиоэлектроники, Математика 1, Научно-исследовательская работа, Основы конструирования электронных средств, Прикладная механика, Системные основы радиоэлектроники, Схемо- и системотехника электронных средств, Теоретические основы конструирования и надёжности радиоэлектронных средств, Теоретические основы электротехники, Теоретические основы электротехники 2, Техническая электродинамика, Физика, Физико-химические основы технологии электронных средств, Физические основы микро- и наноэлектроники, Экология.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-1 способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики;

– ОПК-2 способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** основные положения и методы математики, включая методы решения задач алгебры и геометрии используемых при изучении общетеоретических и специальных дисциплин и в инженерной практике, адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики.

– **уметь** выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат и пользоваться при необходимости математической литературой.

– **владеть** методами решения задач алгебры и геометрии, способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат.

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4.0 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	36	36
Практические занятия	36	36
Самостоятельная работа (всего)	36	36
Проработка лекционного материала	9	9
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	27	27
Всего (без экзамена)	108	108
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость, ч	144	144
Зачетные Единицы	4.0	4.0

#### 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, определители	6	6	6	18	ОПК-1, ОПК-2
2 Линейные векторные пространства	6	6	6	18	ОПК-1, ОПК-2
3 Системы линейных уравнений	6	6	6	18	ОПК-1, ОПК-2
4 Функции в линейных пространствах	6	6	6	18	ОПК-1, ОПК-2
5 Аналитическая геометрия, кривые и поверхности второго порядка	12	12	12	36	ОПК-1, ОПК-2
Итого за семестр	36	36	36	108	
Итого	36	36	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, определители	Матрицы и действия над ними. Определитель порядка $n$ . Минор и алгебраическое дополнение. Вычисление определителей. Обратная матрица. Решение матричных уравнений	6	ОПК-1, ОПК-2
	Итого	6	
2 Линейные векторные пространства	Понятие математической структуры. Линейные векторные пространства. Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов. Базис и координаты. Ранг матрицы. Теорема о базисном миноре.	6	ОПК-1, ОПК-2
	Итого	6	
3 Системы линейных уравнений	Системы линейных алгебраических уравнений. Классификация систем. Теорема Кронекера-Капелли. Решение определенных систем. Матричный способ решения систем линейных уравнений. Метод Крамера, метод Гаусса. Решение неопределенных систем. Однородные системы линейных уравнений	6	ОПК-1, ОПК-2
	Итого	6	
4 Функции в линейных пространствах	Функции в линейных пространствах. Композиция функций. Линейный оператор и его матрица. Собственные числа и собственные векторы линейного оператора. Квадратичные формы. Приведение квадратичной формы к главным осям.	6	ОПК-1, ОПК-2
	Итого	6	
5 Аналитическая геометрия, кривые и поверхности второго порядка	Уравнения кривой на плоскости. Полярная система координат. Прямая линия на плоскости. Кривые второго порядка. Приведение уравнения кривой второго порядка к каноническому виду. Уравнение поверхности в пространстве. Плоскость. Прямая в пространстве. Цилиндрические, конические поверхности, поверхности вращения. Поверхности второго порядка: канонические уравнения, исследование методом сечений.	12	ОПК-1, ОПК-2
	Итого	12	
Итого за семестр		36	

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

**и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами**

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин				
	1	2	3	4	5
<b>Последующие дисциплины</b>					
1 Инженерная и компьютерная графика	+	+	+	+	+
2 Интегральные устройства радиоэлектроники	+	+	+	+	+
3 Математика 1	+	+	+	+	+
4 Научно-исследовательская работа	+	+	+	+	+
5 Основы конструирования электронных средств	+	+	+	+	+
6 Прикладная механика	+	+	+	+	+
7 Системные основы радиоэлектроники	+	+	+	+	+
8 Схемо- и системотехника электронных средств	+	+	+		+
9 Теоретические основы конструирования и надёжности радиоэлектронных средств	+	+	+	+	+
10 Теоретические основы электротехники	+	+	+	+	+
11 Теоретические основы электротехники 2	+	+	+	+	+
12 Техническая электродинамика	+	+	+	+	+
13 Физика	+	+	+	+	+
14 Физико-химические основы технологии электронных средств	+	+	+	+	+
15 Физические основы микро- и нанoeлектроники	+	+	+	+	+
16 Экология	+		+		+

**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-1	+	+	+	Контрольная работа, Домашнее задание, Отчет по индивидуальному заданию, Экзамен, Опрос на занятиях, Тест
ОПК-2	+	+	+	Контрольная работа, Домашнее задание, Отчет по индивидуальному заданию, Экзамен, Опрос на занятиях, Тест

### 6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

### 7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП.

### 8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
1 семестр			
1 Матрицы, определители	Матрицы и действия над ними.	2	ОПК-1, ОПК-2
	Определители порядка n.	2	
	Обратная матрица. Решение матричных уравнений.	2	
	Итого	6	
2 Линейные векторные пространства	Линейные пространства. Определение линейного пространства. Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов.	2	ОПК-1, ОПК-2
	Проекция вектора на ось. Скалярное произведение векторов. Векторное произведение и его свойства. Смешанное произведение.	2	
	Ранг матрицы. Теорема о базисном миноре и её следствия.	2	
	Итого	6	
3 Системы линейных уравнений	Формы записи систем линейных уравнений. Классификация систем. Теорема Кронекера-Капелли (о совместности системы линейных уравнений). Решение системы в случае $m = n$ , $D = \det A \neq 0$ .	2	ОПК-1, ОПК-2
	Исследование и решение системы в общем случае.	2	
	Системы линейных однородных уравнений	2	
	Итого	6	

4 Функции в линейных пространствах	Линейные операторы. Матрица линейного оператора	2	ОПК-1, ОПК-2
	Собственные векторы и собственные числа линейного оператора.	2	
	Билинейные и квадратичные формы.	2	
	Итого	6	
5 Аналитическая геометрия, кривые и поверхности второго порядка	Основные задачи аналитической геометрии. Понятие уравнения линии и поверхности. Полярная система координат.	2	ОПК-1, ОПК-2
	Уравнения прямой на плоскости	2	
	Уравнение плоскости.	2	
	Уравнения прямой в пространстве.	2	
	Приведение уравнения кривых второго порядка к каноническому виду.	2	
	Поверхности второго порядка.	2	
	Итого	12	
Итого за семестр		36	

### 9. Самостоятельная работа

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

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
1 семестр				
1 Матрицы, определители	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-1, ОПК-2	Домашнее задание, Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	6		
2 Линейные векторные пространства	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-1, ОПК-2	Домашнее задание, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	6		
3 Системы линейных уравнений	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	5	ОПК-1, ОПК-2	Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию

	Проработка лекционного материала	1		заданию, Тест, Экзамен
	Итого	6		
4 Функции в линейных пространствах	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-1, ОПК-2	Домашнее задание, Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	6		
5 Аналитическая геометрия, кривые и поверхности второго порядка	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10	ОПК-1, ОПК-2	Домашнее задание, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	12		
Итого за семестр		36		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		72		

#### 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	4	4	2	10
Контрольная работа		10	10	20
Опрос на занятиях	4	2	4	10
Отчет по индивидуальному заданию	6	6	8	20
Тест	2	4	4	10
Итого максимум за период	16	26	28	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	16	42	70	100

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

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

Таблица 11.2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

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

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

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

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

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

## 12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 12.1. Основная литература

1.

Владимирский, Б.М. Математика. Общий курс [Электронный ресурс] : учебник / Б.М. Владимирский, А.Б. Горстко, Я.М. Ерусалимский. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2008. — 960 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/634>. — Загл. с экрана.

### 12.2. Дополнительная литература

1. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия: Учебное пособие / Магазинникова А. Л., Магазинников Л. И. - 2010. 176 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/2244>, дата обращения: 25.05.2018.

### 12.3. Учебно-методические пособия

#### 12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Высшая математика I. Практикум по линейной алгебре и аналитической геометрии: Учебное пособие рекомендуется для самостоятельной работы / Магазинников Л. И., Магазинникова А. Л. - 2007. 162 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/37>, дата обращения: 25.05.2018.

#### 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. Рекомендуется использовать базу данных <https://zbmath.org/>

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

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

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

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

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

Учебная аудитория

учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа

634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 410 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение не требуется.

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

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

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

Состав оборудования:

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

Перечень программного обеспечения:

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

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

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

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

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

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

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

#### 14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

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

##### 14.1.1. Тестовые задания

<p>1. Даны матрицы <math>A</math> размера <math>(5 \times 2)</math> и <math>B</math> размера <math>(n \times 1)</math>. При каких значениях <math>n</math> существует матрица <math>C = A \cdot B</math>?</p>	<p>5</p> <p>3</p> <p>2</p> <p>1</p>
<p>2. Дана система</p> $\begin{cases} 3x_2 + x_3 = -2, \\ -x_1 + 3x_3 = 1, \\ 2x_2 + 4x_3 = 2 \end{cases}$ <p>Можно ли неизвестное <math>x_2</math> найти по формулам Крамера? Если нельзя, то выберите ответ <b>нет</b>. Если да, то ответом выберите соответствующее значение <math>x_2</math>.</p>	<p>-1</p> <p>Нет</p> <p>2</p> <p>3</p>
<p>3. Выберите невырожденную матрицу:</p>	<p><math>\begin{pmatrix} 2 &amp; -1 \\ 3 &amp; 5 \end{pmatrix}</math></p> <p><math>\begin{pmatrix} 2 &amp; 0 \\ -3 &amp; 6 \end{pmatrix}</math></p> <p><math>\begin{pmatrix} 3 &amp; -2 \\ 9 &amp; 6 \end{pmatrix}</math></p> <p><math>\begin{pmatrix} 1 &amp; 0 \\ 0 &amp; 1 \end{pmatrix}</math></p>

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

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

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

7. Сколько решений имеет система $\begin{cases} x_2 + 3x_3 = 2, \\ 3x_1 - x_3 = 5, \\ 2x_2 + 6x_3 = 8? \end{cases}$	Одно
	Ни одного
	Множество решений
	Только тривиальное

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

9. Найти результат действия линейного оператора $A$ , заданного своей матрицей $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & -5 \\ 1 & -1 & 2 \\ 1 & 0 & -3 \end{pmatrix},$ на вектор $\mathbf{c} = (2, 3, 4).$	$(-9, 7, -10)$
	$(30, 13, 14)$
	$(9, 7, 10)$
	$(-1, 3, 2)$

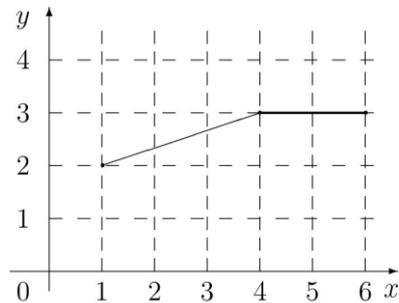
10. Является ли вектор $\mathbf{c} = (1, 2)$ собственным для матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ -2 & -2 \end{pmatrix}$ ? Если не является, то выберите ответ <b>нет</b> . Если является, то выберите отвечающее ему собственное число.	$\lambda = -3$
	$\lambda = 2$
	нет
	$\lambda = 0$

11. Зная, что векторы $\mathbf{a} = (3, 1, 2)$ и $\mathbf{b} = \alpha \mathbf{i} + 5\mathbf{j} - \mathbf{k}$ ортогональны, найдите значение параметра $\alpha$ .	1
	0
	-1
	2

<p>12. Зная, что векторы <math>\mathbf{a} = \alpha\mathbf{i} + 5\mathbf{j} - \mathbf{k}</math> и <math>\mathbf{b} = 3\mathbf{i} + \mathbf{j} + \beta\mathbf{k}</math> коллинеарны, найти <math>\alpha</math> и <math>\beta</math>.</p>	$\alpha = 5, \beta = -1$
	$\alpha = 15, \beta = -\frac{1}{5}$
	$\alpha = -15, \beta = \frac{1}{5}$
	$\alpha = 15, \beta = 5$

<p>13. Известно, что выполняется условие <math>(\mathbf{a}, \mathbf{b}) = 0</math>. Тогда</p>	$\mathbf{a}$ и $\mathbf{b}$ коллинеарные векторы
	$\mathbf{a}$ и $\mathbf{b}$ ортогональные векторы
	угол между векторами $\mathbf{a}$ и $\mathbf{b}$ равен $45^\circ$
	угол между векторами $\mathbf{a}$ и $\mathbf{b}$ равен $180^\circ$

<p>14. Даны векторы <math>\mathbf{a} = (3, 1, 2)</math>, <math>\mathbf{b} = (1, -2, 0)</math>, <math>\mathbf{c} = (2, -2, 1)</math>. Укажите формулу для вычисления векторного произведения <math>[\mathbf{a}, \mathbf{b}]</math>.</p>	$[\mathbf{a}, \mathbf{b}] = 3 \cdot 1 + 1 \cdot (-2) + 2 \cdot 0$
	$[\mathbf{a}, \mathbf{b}] = \begin{vmatrix} \mathbf{i} & \mathbf{j} & \mathbf{k} \\ 3 & 1 & 2 \\ 1 & -2 & 0 \end{vmatrix}$
	$[\mathbf{a}, \mathbf{b}] = \begin{vmatrix} \mathbf{i} & \mathbf{j} & \mathbf{k} \\ 1 & -2 & 0 \\ 3 & 1 & 2 \end{vmatrix}$
	$[\mathbf{a}, \mathbf{b}] = \begin{vmatrix} 3 & 1 & 2 \\ 1 & -2 & 0 \\ 2 & -2 & 1 \end{vmatrix}$

<p>15. На отрезке <math>[1;6]</math> задана функция, график которой приведен на рисунке. Укажите аналитическое задание этой функции.</p> 	$y = \begin{cases} \frac{x+5}{3}, & 1 \leq x < 4 \\ 3, & 4 \leq x \leq 6 \end{cases}$
	$y = \begin{cases} -\frac{x+5}{3}, & 1 \leq x < 4 \\ 3, & 4 \leq x \leq 6 \end{cases}$
	$y = \begin{cases} x^2, & 1 \leq x < 4 \\ 3, & 4 \leq x \leq 6 \end{cases}$
	$y = \begin{cases} -x^2, & 1 \leq x < 4 \\ 3, & 4 \leq x \leq 6 \end{cases}$

<p>16. Какой геометрический образ определяет уравнение <math>(x-2)^2 + (y+1)^2 + z^2 = 4</math> в пространстве?</p>	Цилиндрическая поверхность
	Плоскость
	Сфера
	Коническая поверхность

17. Уравнение	Гиперболу
---------------	-----------

$\frac{x^2}{9} + y^2 = 1$ определяет на плоскости....	Эллипс
	Окружность
	Параболу
18. Найти длину отрезка, отсекаемого от оси $OZ$ прямой $\begin{cases} x = 2t + 4, \\ y = t + 2, \\ z = t - 1 \end{cases}$	1
	2
	3
	4
19. Угол между прямыми $y = x + 1 \text{ и } y = 2$ равен...	$0^\circ$
	$45^\circ$
	$90^\circ$
	$120^\circ$
20. Найдите декартовы координаты точки, заданной в полярной системе координат: $A(2, \frac{3\pi}{4})$	$A(-\sqrt{2}, \sqrt{2})$
	$A(\sqrt{2}, -\sqrt{2})$
	$A(\sqrt{2}, \sqrt{2})$
	$A(-\sqrt{2}, -\sqrt{2})$

#### 14.1.2. Экзаменационные вопросы

1. Определение линейного пространства. Примеры линейных пространств.
2. Базис  $n$ -мерного линейного пространства. Теорема о разложении вектора по базису в  $n$ -мерном линейном пространстве.
3. Скалярное, векторное и смешанное произведения.
4. Операция сложения и умножения комплексных чисел.
5. Изображение комплексных чисел на плоскости. Сопряженные комплексные числа.
6. Дайте определение модуля и аргумента комплексного числа.
7. Тригонометрическая форма записи комплексного числа.
8. Главное значение аргумента комплексного числа.
9. Операция умножения и деления комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме.
10. Алгебраические операции с матрицами: умножение матрицы на число, сложение матриц.
11. Операция умножения матриц.
12. Определитель квадратной матрицы.
13. Опишите, как свести вычисление определителя матрицы порядка  $n$  к вычислению определителя матрицы порядка  $(n-1)$ .
14. Обратная матрица: определение, алгоритмы нахождения обратной матрицы.
15. Ранг матрицы: определение, алгоритмы нахождения ранга матрицы.
16. Формулировка теоремы о совместности произвольной системы линейных уравнений.
17. Определение фундаментальной системы решений (ФСР) однородной системы линейных уравнений. Сколько решений содержит ФСР?
18. Уравнение прямой на плоскости.
19. Уравнение плоскости.
20. Запишите параметрические и канонические уравнения прямой в пространстве.

21. Определение линейного оператора.
22. Матрица линейного оператора.
23. Собственные числа и собственные вектора линейного оператора.
24. Квадратичная форма. Понятие канонического вида и главных осей квадратичной формы.
25. Опишите процесс приведения квадратичной формы к главным осям.
26. Окружность, сфера.
27. Эллипс, гипербола и парабола.

#### **14.1.3. Темы индивидуальных заданий**

Линейная алгебра. Матрицы и определители. Ранг матрицы. Системы линейных алгебраических уравнений. Линейный оператор. Линейная зависимость (независимость) систем векторов. Переход от одного базиса к другому.

#### **14.1.4. Темы домашних заданий**

1. Матрицы и действия над ними. Определитель порядка  $n$ .
2. Минор и алгебраическое дополнение. Вычисление определителей.
3. Обратная матрица. Решение матричных уравнений.
4. Линейные пространства. Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов.
5. Базис и координаты. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов.
6. Ранг матрицы. Теорема о базисном миноре.
7. Решение определенных систем. Матричный способ Системы линейных алгебраических уравнений. Классификация решения систем линейных уравнений. Метод Кра-мера.
8. Решение неопределенных систем методом Гаусса.
9. Однородные системы линейных уравнений.
10. Линейный оператор и его матрица.
11. Собственные числа и собственные векторы линейного оператора.
12. Квадратичные формы. Приведение квадратичной формы к главным осям.
13. Уравнения кривой на плоскости. Полярная система координат.
14. Прямая линия на плоскости.
15. Кривые второго порядка. Приведение уравнения кривой второго порядка к каноническому виду.
16. Уравнение поверхности в пространстве. Плоскость.
17. Прямая в пространстве.
18. Цилиндрические, конические поверхности, поверхности вращения. Поверхности второго порядка: канонические уравнения, исследование методом сечений.

#### **14.1.5. Темы контрольных работ**

Векторная алгебра

Прямая на плоскости. Плоскость. Прямая в пространстве.

#### **14.1.6. Темы опросов на занятиях**

1. Матрицы и действия над ними. Определитель порядка  $n$ .
2. Минор и алгебраическое дополнение. Вычисление определителей.
3. Обратная матрица. Решение матричных уравнений.
4. Линейные пространства. Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов.
5. Базис и координаты. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов.
6. Ранг матрицы. Теорема о базисном миноре.
7. Решение определенных систем. Матричный способ Системы линейных алгебраических уравнений. Классификация решения систем линейных уравнений. Метод Кра-мера.
8. Решение неопределенных систем методом Гаусса.
9. Однородные системы линейных уравнений.
10. Линейный оператор и его матрица.
11. Собственные числа и собственные векторы линейного оператора.
12. Квадратичные формы. Приведение квадратичной формы к главным осям.
13. Уравнения кривой на плоскости. Полярная система координат.

14. Прямая линия на плоскости.
15. Кривые второго порядка. Приведение уравнения кривой второго порядка к каноническому виду.
16. Уравнение поверхности в пространстве. Плоскость.
17. Прямая в пространстве.
18. Цилиндрические, конические поверхности, поверхности вращения. Поверхности второго порядка: канонические уравнения, исследование методом сечений.

#### **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.