

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»  
(ТУСУР)



**УТВЕРЖДАЮ**  
Проректор по учебной работе  
\_\_\_\_\_ **П. Е. Троян**  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 г.

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 УЧЕБ**

**АЛГЕБРА И ГЕОМЕТРИЯ**

Уровень основной образовательной программы бакалавриат

Направление(я) подготовки (специальность) 09.03.04 «Программная инженерия»

Форма обучения заочная

Факультет ЗиВФ (заочный и вечерний факультет)

Кафедра АОИ (кафедра автоматизации обработки информации)

Курс 1

Семестр 1, 2

Учебный план набора 2012 года.

Распределение рабочего времени:

№	Виды учебной работы	Семестр 1	Семестр 2	Всего	Единицы
1.	Лекции	8		8	часов
2.	Практические занятия	16	6	22	часов
3.	Всего аудиторных занятий	24	6	30	часов
4.	Самостоятельная работа студентов (СРС)	84	93	177	часов
5.	Всего (без экзамена)	108	99	207	часов
6.	Подготовка и сдача экзамена / зачета		9	9	часов
7.	Общая трудоемкость	108	108	216	часов
	(в зачетных единицах)	3	3	6	ЗЕТ

Контрольные работы: 2 семестр - 2

Зачет не предусмотрено

Диф. зачет не предусмотрено

Экзамен 2 семестр

Томск 2017

**Лист согласований**

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 09.03.04 «Программная инженерия», утвержденного 12.03.2015г, № 229

рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «23» января 2017 года протокол № 289

Разработчики доцент кафедры математики \_\_\_\_\_ Ельцова Т.А.

Зав. кафедрой кафедры математики \_\_\_\_\_ Магазинникова А.Л.

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан ЗиВФ \_\_\_\_\_ Осипов И.В.

Зав. профилирующей и выпускающей  
кафедрой АОИ. \_\_\_\_\_ Ехлаков Ю.П.

Эксперты:

профессор кафедры  
математики ТУСУР \_\_\_\_\_ Ельцов А.А.

методист кафедры  
АОИ ТУСУР \_\_\_\_\_ Коновалова Н.В.

**1. Цели и задачи дисциплины:** целью курса алгебры и геометрии является формирование у будущих специалистов твердых теоретических знаний в области современной алгебры и геометрии, необходимых для использования в других математических дисциплинах, а также в решении различных прикладных задач. Во время обучения студент должен изучить: векторную алгебру и аналитическую геометрию, основы теории матриц и систем линейных уравнений; основы линейной алгебры, включая линейные пространства, евклидовы пространства, линейные операторы, квадратичные формы.

**2. Место дисциплины в структуре ОПОП:** алгебра и геометрия относится к базовой части дисциплин (Б1.Б.6). Для изучения курса алгебры и геометрии необходимо твердое знание студентами базового курса математики средней школы. Данный курс призван дать студентам математический аппарат, который будет использоваться в дальнейшем при изучении дисциплин базового цикла, а также при изучении дисциплин профессионального цикла, в учебно-исследовательской и научно-исследовательской работе.

**3. Требования к результатам освоения дисциплины:**

процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

*ПК-12* «Способность к формализации в своей предметной области с учетом ограничений используемых методов исследования».

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:** основные понятия векторной алгебры и аналитической геометрии, линейной алгебры и общей алгебры, используемых при изучении общетеоретических и специальных дисциплин и в инженерной практике

**Уметь:** применять математические методы и вычислительные алгоритмы для решения практических задач и пользоваться при необходимости математической литературой.

**Владеть:** методами решения задач алгебры и геометрии, необходимых в дальнейшем при построении математических моделей и профессиональных задач.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет \_\_\_\_\_ 6 \_\_\_ зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		1	2
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	30	24	6
Лекции	8	8	
Практические занятия (ПЗ)	22	16	6
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	177	84	93
Проработка теоретического материала,	50	30	20
Самостоятельное изучение тем	34	14	20
Решение задач. Подготовка и выполнение контрольной работы	93	40	53
Всего (без экзамена)	207	108	99
Подготовка и сдача экзамена / зачета	9		9
Общая трудоемкость час	216	108	108
Зачетные Единицы Трудоемкости	6	3	3

#### 5. Содержание дисциплины

##### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Практич. занятия.	Самост. работа студента	Всего час. (без экзама)	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
1.	Матрицы и действия над ними. Определители порядка $n$	2	4	14	20	ПК-12
2.	Линейные пространства и некоторые другие математические структуры	1	3	20	24	ПК-12
3.	Системы линейных уравнений	1	3	14	18	ПК-12
4.	Алгебра геометрических векторов (векторная алгебра)	1	2	22	25	ПК-12
5.	Функции в линейных пространствах	1	4	14	19	ПК-12
6.	Приложения линейной алгебры к задачам аналитической геометрии. Прямая, плоскость. Прямая в пространстве.	1	4	50	55	ПК-12
7.	Кривые и поверхности второго порядка	1	2	43	46	ПК-12
Всего		8	22	177	207	

## 5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

№ п/п	Наименование разделов	Содержание разделов	Трудо-емкость (час.)	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
<b>Семестр 1</b>				
1.	Матрицы и действия над ними. Определители порядка $n$	Понятие числовой матрицы. Специальные виды матриц. Действия над матрицами и их свойства. Перестановки. Понятие определителя порядка $n$ . Свойства. Минор и алгебраическое дополнение. Вычисление определителей. Обратная матрица. Решение матричных уравнений	2	ПК-12
2.	Линейные пространства и некоторые другие математические структуры	Определение линейного пространства. Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов. Базис и координаты. Ранг матрицы. Теорема о базисном миноре. Преобразование систем координат.	1	ПК-12
3.	Системы линейных уравнений	Классификация систем. Решение определенных систем. Матричный способ решения систем линейных уравнений. Метод Крамера, метод Гаусса. Теорема Кронекера-Капелли. Решение неопределенных систем. Однородные системы линейных уравнений.	1	ПК-12
4.	Векторная алгебра	Скалярные и векторные величины. Линейные операции над векторами и их свойства. Скалярное, векторное и смешанное произведения	1	ПК-12
5.	Функции в линейных пространствах	Функции, отображения. Линейный оператор и его матрица. Область значений и ранг линейного оператора. Действия над линейными операторами. Собственные числа и собственные векторы линейного оператора. Линейные, билинейные и квадратичные формы.	1	ПК-12
6.	Приложения линейной алгебры к задачам аналитической геометрии.	Основные задачи аналитической геометрии. Понятие уравнения линии и поверхности. Полярная система координат. Уравнения прямой на плоскости. Уравнение плоскости. Различные виды уравнения прямой в пространстве. Взаимное расположение.	1	ПК-12
7.	Кривые и поверхности второго порядка	Эллипс, гипербола, парабола. Вывод их канонических уравнений. Приведение уравнений кривых второго порядка к каноническому виду. Поверхности второго порядка	1	ПК-12
Всего			8	

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

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины из табл.5.1, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин						
		1	2	3	4	5	6	7
1.	Математический анализ	+	+	+	+	+	+	+
2.	Информатика и программирование	+	+					
3.	Вычислительная математика	+		+			+	+
4.	Теория вероятностей и математическая статистика	+	+	+			+	+
5.	Математическая логика и теория алгоритмов	+	+	+	+			
6.	Дискретная математика	+	+					
7.	Компьютерная графика	+		+	+		+	+
8.	Теория систем и системный анализ	+	+	+		+	+	+
9.	Экономика	+		+		+		

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

Перечень компетенций	Виды занятий			Формы контроля
	Л	Пр.	СРС	
ПК-12	+	+	+	Контрольная работа. Тест. Экзамен.

Л – лекция, Пр – практические и семинарские занятия, СРС – самостоятельная работа студента

**6. Методы и формы организации обучения**

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах  
Не предусмотрено РУП

**7. Лабораторный практикум** не предусмотрено РУП

## 8. Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудо-емкость (час.)	Компетенции ОК, ПК
<b>Семестр 1</b>				
1.	1	Матрицы и действия над ними.	1	ПК-12
		Определитель порядка $n$ .	2	
		Обратная матрица. Решение матричных уравнений.	1	
2.	2	Ранг матрицы.	2	ПК-12
		Базис. Координаты. Формулы перехода от одного базиса к другому	1	
3.	3	Решение определенных систем.	1	ПК-12
		Решение неопределенных систем.	1	
		Однородные системы линейных уравнений.	1	
4.	4	Алгебра геометрических векторов. Скалярное, векторное, смешанное произведения.	2	ПК-12
5.	5	Линейный оператор и его матрица. Действия над линейными операторами.	1	ПК-12
		Собственные числа и собственные векторы.	1	
		Приведение квадратичной формы к каноническому виду.	2	
Итого за семестр 1			16	
<b>Семестр 2</b>				
6.	6	Прямая на плоскости. Взаимное расположение прямых.	1	ПК-12
		Плоскость.	1	
		Прямая в пространстве. Взаимное расположение прямых. Взаимное расположение прямой и плоскости	2	
7.	7	Кривые второго порядка. Приведение уравнения кривой второго порядка к каноническому виду.	1,5	ПК-12
		Поверхности второго порядка.	0,5	
Итого за семестр 2			6	
Всего			22	

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Таблица 9.1. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч							Всего по виду СРС	ОК, ПК	Контроль выполнения работы
	По разделам дисциплины									
	1	2	3	4	5	6	7			
<b>1. Самостоятельное изучение тем:</b>		<b>6</b>		<b>8</b>		<b>10</b>	<b>10</b>	<b>34</b>	ПК-12	Контрольная работа Тест Экзамен
Линейные пространства. Арифметические пространства. Евклидовы линейные пространства.		6						6	ПК-12	
Алгебра геометрических векторов. Скалярное, векторное, смешанное произведения.				8				8	ПК-12	
Прямая на плоскости. Плоскость. Прямая в пространстве.							10	10	ПК-12	
Кривые и поверхности второго порядка.							10	10	ПК-12	
<b>2. Проработка теоретического материала</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>50</b>	ПК-12	Контрольная работа Тест Экзамен
<b>3. Подготовка (решение задач) и выполнение контрольной работы</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>30</b>	<b>23</b>	<b>93</b>	ПК-12	Контрольная работа Тест Экзамен
<b>Всего по разделу дисциплины</b>	<b>14</b>	<b>20</b>	<b>14</b>	<b>22</b>	<b>14</b>	<b>50</b>	<b>43</b>	<b>177</b>	ПК-12	
<b>Итого в 1-м семестре (разделы 1–5)</b>	<b>14</b>	<b>20</b>	<b>14</b>	<b>22</b>	<b>14</b>			<b>84</b>	ПК-12	
<b>Итого в 2-м семестре (разделы 6–7)</b>						<b>50</b>	<b>43</b>	<b>93</b>	ПК-12	
Подготовка к экзамену								<b>9</b>	ПК-12	<b>Тест Экзамен</b>

### 9.1. Темы контрольных работ.

1. Основы линейной алгебры.
2. Аналитическая геометрия.

### 9.2. Вопросы для подготовки к практическим занятиям.

1. Матрицы и действия с ними
2. Определители и их свойства
3. Обратная матрица и решение матричных уравнений
4. Ранг матрицы
5. Линейная зависимость и независимость систем векторов
6. Переход к другому базису
7. Методы Крамера и Гаусса для решения определенных систем
8. Неопределенные системы
9. Однородные системы
10. Алгебра геометрических векторов
11. Линейные операторы и их матрицы
12. Собственные числа и собственные вектора линейного оператора
13. Квадратичные формы
14. Прямая на плоскости



15. Плоскость
16. Прямая в пространстве
17. Кривые второго порядка
18. Поверхности второго порядка

### 9.3. Вопросы на проработку теоретического материала.

1. Матрицы и действия с ними.
2. Определители порядка  $n$  и их свойства.
3. Алгебраические дополнения и миноры. Связь между ними и вычисление определителя с помощью разложения по строке.
4. Обратная матрица. Решение матричных уравнений.
5. Линейное пространство (определение, примеры).
6. Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов.
7. Ранг матрицы. Теорема о базисном миноре и ее следствия.
8. Базис. Координаты. Теорема о единственности разложения вектора по базису.
9. Скалярное произведение в  $R^n$  и его свойства. Евклидовы пространства. Нормированные пространства. Неравенство Коши - Буняковского.
10. Переход от базиса к базису.
11. Преобразование координат при переходе от одного базиса к другому.
12. Ортогональные и ортонормированные базисы. Переход от одного ортонормированного базиса к другому.
13. Алгебра геометрических векторов.
14. Решение систем  $n$  линейных уравнений с  $n$  неизвестными. Теорема Крамера
15. Решение систем  $m$  линейных уравнений с  $n$  неизвестными. Теорема Кронекера – Капелли.
16. Системы линейных однородных уравнений. Теорема о свойствах частных решений систем линейных однородных уравнений. Фундаментальная система решений.
17. Свойства частных решений системы линейных однородных уравнений.
18. Линейный оператор, его матрица и свойства.
19. Линейный оператор. Теорема существования и единственности.
20. Суперпозиция линейных операторов, ее свойства и матрица.
21. Собственные числа и собственные векторы линейного оператора. Их свойства. Вид матрицы линейного оператора в базисе из собственных векторов.
22. Собственные числа и собственные векторы линейного оператора. Нахождение собственных чисел и собственных векторов для конечномерного линейного оператора.
23. Линейные и билинейные формы.
24. Квадратичные формы. Положительно и отрицательно определенные квадратичные формы. Критерий Сильвестера.
25. Квадратичные формы. Приведение квадратичной формы к главным осям.
26. Кривые и поверхности. Криволинейные системы координат.
27. Прямая на плоскости.
28. Плоскость.
29. Прямая в пространстве.
30. Кривые второго порядка.
31. Поверхности второго порядка.
32. Приведение кривых второго порядка к каноническому виду.

**10. Примерная тематика курсовых проектов (работ)** не предусмотрено РУП

**11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов** не предусмотрено

## 12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 12.1 Основная литература.

1. Беклемишева, Л.А. Сборник задач по аналитической геометрии и линейной алгебре [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.А. Беклемишева, Д.В. Беклемишев, А.Ю. Петрович [и др.]. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 496 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=72575](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=72575)
2. Беклемишев, Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры [Электронный ресурс] : учебник. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 445 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=58162](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=58162)
3. Магазинников Л.И. Высшая математика I. Практикум по линейной алгебре и аналитической геометрии: Учебное пособие / Л.И. Магазинников, А.Л. Магазинникова; Министерство образования Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск : ТУСУР, 2007. - 162 с. Экземпляров в библиотеке ТУСУРа: **Экземпляры всего:97.**
4. Проскуряков, И.В. Сборник задач по линейной алгебре [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2010. — 476 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=529](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=529)

### 12.2 Дополнительная литература.

1. Бугров Я.С. Высшая математика: учебник для вузов: В 3 т. / Я.С. Бугров, С.М. Никольский; ред. В.А. Садовничий. Т. 1 : Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии.- 8-е изд., стереотип. - М.: Дрофа, 2006. - 284[4] с. **Экземпляры всего:31 экз.**
2. Магазинников Л.И. Высшая математика. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебное пособие / Л.И. Магазинников, А.Л. Магазинникова; Министерство образования Российской Федерации (М.), Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). - Томск: ТМЦДО, 2003. - 176 с. **Экземпляры всего: 179 экз.**
3. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс. – 5-е изд, - М.: Айрис-Пресс, 2007. - 602 с. **Экземпляры всего:7 экз.**

### 12.3 Учебно-методические пособия.

#### 12.3.1 Обязательные учебно-методические пособия.

1. Магазинников Л.И. Высшая математика I. Практикум по линейной алгебре и аналитической геометрии: Учебное пособие / Л.И. Магазинников, А.Л. Магазинникова; Министерство образования Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск : ТУСУР, 2007. - 162 с. Экземпляров в библиотеке ТУСУРа: **Экземпляры всего:97.**

#### 12.3.2 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа 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 Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и требуемое программное обеспечение**

Ссылки с сайта кафедры на математические ресурсы и он-лайн тренажёры. Системы программирования Mathcad, Matlab, Maple. Система дистанционного образования MOODLE для сопровождения самостоятельной работы студентов (методические материалы: текстовые, аудио и видеофайлы, индивидуальные задания, тесты и т.д.).

## **13 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

### **13.1 Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины**

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 наглядные пособия в виде презентаций по лекционным разделам дисциплины.

Для проведения практических (семинарских) занятий используется учебная аудитория, с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью.

### **13.2 Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов с нарушениями слуха предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов 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 удаленного просмотра.

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

## **14 Фонд оценочных средств и методические рекомендации по организации изучения дисциплины**

### **14.1 Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации**

Фонд оценочных средств и типовые контрольные задания, используемые для оценки сформированности и освоения закрепленных за дисциплиной компетенций при проведении текущей, промежуточной аттестации по дисциплине приведен в приложении к рабочей

программе.

#### 14.2 Требования к фонду оценочных средств для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице.

**Таблица 14 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью**

Категории студентов	Виды дополнительных оценочных средств	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 средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ОВЗ 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.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов 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 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 обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Приложение к рабочей программе  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»  
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
\_\_\_\_\_ П. Е. Троян  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**  
**АЛГЕБРА И ГЕОМЕТРИЯ**

Уровень основной образовательной программы **бакалавриат**

Направление подготовки **09.03.04 ПРОГРАММНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ**

Форма обучения **заочная**

Факультет **ЗиВФ (заочный и вечерний факультет)**

Кафедра **АОИ (кафедра автоматизации обработки информации)**

Курс **1**

Семестр **1, 2**

**Учебный план набора 2012 года.**

Зачет **не предусмотрен**

Диф. зачет **не предусмотрен**

Экзамен **2 семестр**

**Томск 2017**

# 1 Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

**Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций**

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	О
ПК-12	Способность к формализации в своей предметной области с учетом ограничений используемых методов исследования.	<p><b>Должен знать</b> основные понятия векторной алгебры, линейной алгебры и аналитической геометрии, использующихся при изучении общетеоретических и специальных дисциплин и при формализации профессиональных задач в инженерной практике.</p> <p><b>Должен уметь</b> проводить формализацию исходной задачи для построения математической модели и применять математические методы и вычислительные алгоритмы для решения практических задач и пользоваться при необходимости математической литературой.</p> <p><b>Должен владеть</b> методами решения задач алгебры и геометрии, необходимых в дальнейшем при формализации профессиональных задач для построения математических моделей.</p>	Общие характеристики методики показателем и критерием в оценивании компетенции на

всех этапах приведены в таблице 2.

**Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам**

<b>Показатели и критерии</b>	<b>Знать</b>	<b>Уметь</b>	<b>Владеть</b>
<b>Отлично (высокий уровень)</b>	Обладает системными и глубокими знаниями в пределах изучаемой дисциплины с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует выполняемую работу, проводит оценку выполненной работы, модифицирует этапы работы
<b>Хорошо (базовый уровень)</b>	Обладает знаниями основных понятий на уровне определений и взаимосвязей между ними в пределах изучаемой дисциплины	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения типовых задач с элементами исследования	Оперировать основными методами решения задач и исследований
<b>Удовлетворительно (пороговый уровень)</b>	Обладает знаниями основных понятий на уровне названий и обозначений, алгоритмов решения типовых задач	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых типовых задач	Работает при прямом наблюдении и контроле

## **2 Реализация компетенций**

### **1 Компетенция ПК-12**

**ПК-12:** способность к формализации в своей предметной области с учетом ограничений используемых методов исследования.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 3.

**Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания**

<b>1. Состав</b>	<b>Знать</b>	<b>Уметь</b>	<b>Владеть</b>
------------------	--------------	--------------	----------------

<b>Содержание этапов</b>	Знает основные понятия векторной алгебры, линейной алгебры и аналитической геометрии, использующихся при изучении общетеоретических и специальных дисциплин и при формализации профессиональных задач в инженерной практике	проводить формализацию исходной задачи для построения математической модели и применять математические методы и вычислительные алгоритмы для решения практических задач и пользоваться при необходимости математической литературой	методами решения задач алгебры и геометрии, необходимых в дальнейшем при формализации профессиональных задач для построения математических моделей
<b>Виды занятий</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Лекции;</li> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Самостоятельная работа студентов;</li> <li>• Консультации</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Самостоятельная работа студентов;</li> <li>• Консультации</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Самостоятельная работа студентов;</li> <li>• Консультации</li> </ul>
<b>Используемые средства оценивания</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Тест;</li> <li>• Контрольная работа;</li> <li>• Экзамен</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Контрольная работа;</li> <li>• Экзамен</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Контрольная работа;</li> <li>• Экзамен</li> </ul>

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

**Таблица 2 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах**

<b>Показатели и критерии</b>	<b>Знать</b>	<b>Уметь</b>	<b>Владеть</b>
<b>Отлично (высокий уровень)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• раскрывает сущность математических понятий, проводит их характеристику;</li> <li>• анализирует связи между различными математическими понятиями;</li> <li>• обосновывает выбор математического</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• свободно применяет методы решения задач в незнакомых ситуациях;</li> <li>• умеет математически показать и аргументировано доказать положения изучаемой дисциплины и</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• свободно оперирует методами изучаемой дисциплины;</li> <li>• организует коллективное выполнение работы, затрагивающей изучаемую дисциплину;</li> <li>• свободно владеет разными способами</li> </ul>



	<p>метода, план, этапы решения задачи;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• формализует поставленную задачу для построения математической модели.</li> </ul>	<p>формализовать реальную задачу для построения ее математической модели.</p>	<p>представления и формализации математической информации.</p>
<p><b>Хорошо (базовый уровень)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• дает определения основных понятий и приводит примеры их применения;</li> <li>• понимает связи между различными понятиями;</li> <li>• аргументирует выбор метода формализации и решения задачи;</li> <li>• составляет план формализации и решения задачи.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• способен различить стандартные и новые ситуации при формализации и решении задач;</li> <li>• умеет корректно выражать и аргументировано обосновывать положения изучаемой дисциплины.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• критически осмысливает полученные знания;</li> <li>• способен работать в коллективе, задачи которого затрагивают изучаемую дисциплину;</li> <li>• владеет способами представления и формализации математической информации.</li> </ul>
<p><b>Удовлетворительно (пороговый уровень)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• воспроизводит основные факты, идеи;</li> <li>• распознает основные математические объекты;</li> <li>• знает алгоритмы формализации и решения типовых задач.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• умеет применять алгоритмы формализации и решения типовых задач на практике;</li> <li>• умеет работать со справочной литературой;</li> <li>• умеет оформлять результаты своей работы.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• поддерживает разговор на темы изучаемой дисциплины;</li> <li>• владеет основной терминологией и основными методами формализации объектов изучаемой дисциплины.</li> </ul>

### 3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются следующие материалы:

- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в составе:

## **Тест:** итоговый тест по элементарным знаниям и практическим навыкам

### Демо-вариант

1. Написать уравнение прямой, проходящей через точку  $M(1,-3)$

- а) параллельно прямой  $3x+4y-3=0$  ;  
б) перпендикулярно прямой  $2x+3y-3=0$ .
- 

2. Написать уравнение плоскости, проходящей через точку  $M(2,-1,4)$

- а) параллельно плоскости  $2x+5y-3z+4=0$  ;  
б) перпендикулярно прямой  $\frac{x-2}{3} = \frac{y+1}{2} = \frac{z-3}{-2}$ .
- 

3. Написать уравнение прямой, проходящей через точку  $M(1,-2,1)$

- а) параллельно прямой  $\frac{x-1}{-3} = \frac{y+1}{2} = \frac{z-3}{-2}$  ;  
б) перпендикулярно плоскости  $2x+5y-3z+4=0$ .
- 

4. Найти координаты единичного вектора, коллинеарного вектору  $\vec{b} = (6, -8, 4)$  и направленного в противоположную сторону.

5.. Определить, при каком значении  $\alpha$  векторы  $\vec{a} = \alpha\vec{i} - 3\vec{j} + 2\vec{k}$  и  $\vec{b} = \vec{i} + 2\vec{j} - \alpha\vec{k}$  взаимно перпендикулярны.

6. Найти проекцию вектора  $\vec{a} = (8, 4, 1)$  на ось, параллельную вектору  $\vec{b} = [2\vec{i} + 3\vec{j} - \vec{k}, \vec{i} + 2\vec{j} + 4\vec{k}]$ .

7. Вычислить длину вектора  $2(\vec{a}, \vec{b})\vec{c}$ , если  $\vec{a} = 3\vec{i} - 2\vec{j}$ ,  $\vec{b} = -5\vec{i} + \vec{j}$ ,  $\vec{c} = \vec{i} + 4\vec{j} - 2\vec{k}$ .

---

8. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} 2 & 0 & -1 \\ -1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 1 \\ 3 & 1 & 2 \end{pmatrix}$  и  $C = \begin{pmatrix} -2 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$ . Найти  $C \cdot (A+B)$ .

9. Выяснить, какая из матриц:  $A = \begin{pmatrix} 5 & 2 \\ -3 & 1 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} -5 & 3 \\ -2 & 1 \end{pmatrix}$  или  $C = \begin{pmatrix} 5 & -2 \\ 3 & -1 \end{pmatrix}$  является обратной

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

10. Матрицы  $A$ ,  $B$ ,  $C$  связаны соотношением  $A \cdot B \cdot C = E$ . Выразить матрицу  $B$  через  $A$  и  $C$ .

11.  $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 5 & -2 & 4 \\ 7 & 8 & -9 & 6 & 0 \end{pmatrix}$ . Найти  $a_1^2 + a_3^1 + a_4^2$

---

12. Найдите собственные векторы и собственные числа линейного оператора действующего по закону  $Ax = (x_1 + 3x_2, x_1 - x_2)$ . Сделайте проверку.

13. Найти матрицу линейного оператора  $Ax = (2x_1 + 3x_2 - x_3, x_1 - x_2 + 4x_3, x_2 - 4x_3)$  в каноническом базисе.

14. Найти результат действия линейного оператора  $Ax = (2x_1 + 3x_2 - x_3, x_1 - x_2 + 4x_3, x_2 - 4x_3)$  на вектор  $c = (1, 3, 4)$ .

15. Линейный оператор  $A: R_3 \rightarrow R_3$  действует по закону  $Ax = (x_1 + 6x_2 + 8x_3, x_2, -2x_1 + 6x_2 + 11x_3)$ . Доказать, что вектор  $x = (4; 0; 1)$  является собственным для этого оператора. Найти собственное число  $\lambda_0$ , соответствующее вектору  $x$ .

---

16. Вычислить определитель  $\begin{vmatrix} 25 & 13 & 5 & 37 \\ 3 & 2 & 0 & 6 \\ 1 & 1 & 0 & 5 \\ 7 & 1 & 0 & 4 \end{vmatrix}$ .

17. Вычислить  $\begin{vmatrix} 25 & 13 & 5 & 7 \\ 3 & 2 & 2 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 \\ 7 & 0 & 0 & 0 \end{vmatrix}$ .

18. Если  $\begin{vmatrix} 2 & a \\ b & 7 \end{vmatrix} = \frac{5}{2}$ , то  $\begin{vmatrix} 0 & 4 & 0 \\ 7 & 3 & a \\ b & 2 & 2 \end{vmatrix}$  равен?

19. В системе уравнений

$$\begin{cases} x_1 + x_2 - 3x_3 + 2x_4 + 4x_5 = 2, \\ 2x_2 + x_3 - 4x_4 + x_5 = 1, \\ x_3 + 5x_4 - x_5 = 5 \end{cases}$$

зависимыми переменными можно считать? Почему?

20. Имеет ли система

$$\begin{cases} x_1 + x_2 - 3x_3 + 2x_4 + 4x_5 = 0, \\ 2x_2 + x_3 - 4x_4 + x_5 = 0, \\ x_3 + 5x_4 - x_5 = 0 \end{cases}$$

нетривиальные решения? Если да, то укажите хотя бы одно.

21. Можно ли систему

$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 = 3, \\ 4x_1 - 2x_2 = 6 \end{cases}$$

решать методом Крамера? Если да, то найти этим методом  $x_2$

22. Сколько решений имеет система

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

Почему?

### **Контрольные работы:**

Контрольная работа №1. Основы линейной алгебры.

Контрольная работа №2. Аналитическая геометрия.

### *Демо-варианты контрольных работ*

1. Основы линейной алгебры.

#### **Демо-вариант**

1. Найти матрицу  $D = (B \cdot A)^T + 5C$ , если  $A = \begin{pmatrix} -3 & 0 & 1 \\ 0 & 2 & -1 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$ ,  $C = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 0 & -1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}$ .

2. Вычислить определитель  $D = \begin{vmatrix} 2 & 1 & 0 & 1 \\ 2 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 2 & 2 \\ 2 & 2 & 2 & 3 \end{vmatrix}$ .

3. Решить матричным способом систему уравнений,  $\begin{cases} 3x_1 - 2x_2 - 3x_3 = 1, \\ x_1 + 2x_2 + x_3 = 5, \\ -x_1 + 3x_2 + 2x_3 = 3. \end{cases}$

4. Найти значения  $\lambda$ , если они существуют, при которых матрица  $\begin{pmatrix} 1 & \lambda & -1 & 2 \\ 2 & -1 & \lambda & 5 \\ 1 & 10 & -6 & 1 \end{pmatrix}$  имеет наименьший ранг. Указать, чему равен ранг при найденных значениях  $\lambda$ .

5. Относительно канонического базиса в  $R_3$  даны четыре вектора  $\mathbf{f}_1 = (3; 4; -3)$ ,  $\mathbf{f}_2 = (2; 3; -5)$ ,  $\mathbf{f}_3 = (1; 1; 1)$ ,  $\mathbf{x} = (2; 1; 1)$ . Доказать, что векторы  $\mathbf{f}_1, \mathbf{f}_2, \mathbf{f}_3$  можно принять за новый базис в  $R_3$ . Найти координаты вектора  $\mathbf{x}$  в новом базисе.

6. Доказать, что система  $\begin{cases} x_1 + 8x_2 + 2x_3 + 3x_4 = 0, \\ 3x_1 + 11x_2 + 3x_3 + 6x_4 = 4, \\ 2x_1 + 8x_2 + 2x_3 + 4x_4 = 2, \\ x_1 + 6x_2 + 3x_4 = -2. \end{cases}$

имеет единственное решение. Неизвестное  $x_2$  найти по формулам Крамера. Решить систему методом Гаусса.

7. Дана система линейных уравнений  $\begin{cases} 3x_1 + x_2 - 3x_4 - x_5 = -3, \\ x_1 + 4x_2 - 3x_3 + 2x_4 - 5x_5 = 11, \\ 5x_1 - 2x_2 + 3x_3 - 4x_4 - x_5 = -9, \\ 2x_1 - 3x_2 + 3x_3 - 3x_4 + 2x_5 = -10. \end{cases}$

Доказать, что система совместна. Найти её общее решение. Найти частное решение, если  $x_3 = 1$ ,  $x_5 = -1$ .

8. Дана однородная система уравнений  $\begin{cases} 7x_1 + 5x_2 + 3x_3 + x_4 = 0, \\ x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 4x_4 = 0, \\ 8x_1 + 7x_2 + 6x_3 + 5x_4 = 0, \\ x_1 - x_3 - 2x_4 = 0. \end{cases}$

Доказать, что система имеет нетривиальные решения. Найти общее решение системы уравнений и какую-либо фундаментальную систему решений.

9. Найти координаты вектора  $\mathbf{c} = [2\mathbf{a} - \mathbf{b}, 2\mathbf{a} - 3\mathbf{b}]$ , где  $\mathbf{a} = (2; 0; -5)$ ,  $\mathbf{b} = (1; -3; 4)$ .

10. Вычислить площадь параллелограмма, построенного на векторах  $\mathbf{a} = \mathbf{m} + 2\mathbf{n}$ ,  $\mathbf{b} = \mathbf{m} - 3\mathbf{n}$ , если  $|\mathbf{m}| = 5$ ,  $|\mathbf{n}| = 6$ ,  $(\mathbf{a}; \mathbf{b}) = 30^\circ$ .

11. Линейный оператор  $A$  действует в  $R_3 \rightarrow R_3$  по закону  $Ax = (2x_1 + 6x_2 + 3x_3, 3x_2 + 4x_3, 5x_2 + 2x_3)$ . Найти матрицу  $A$  этого оператора в каноническом базисе. Доказать, что вектор  $x = (9; 5; 5)$  является собственным для матрицы  $A$ . Найти собственное число  $\lambda_0$ , соответствующее вектору  $x$ . Найти остальные собственные числа матрицы  $A$ . Найти все собственные векторы матрицы  $A$  и сделать проверку.

2. Аналитическая геометрия.

Демо-вариант 2

1. Даны уравнения оснований трапеции  $3x - 4y - 15 = 0$  и  $3x - 4y - 35 = 0$ . Вычислить длину её высоты.

2. Даны три последовательные вершины параллелограмма  $ABCD$ :  $A(1; 4)$ ,  $B(3; 9)$ ,  $C(8; 9)$ . Составить уравнение диагонали  $BD$ .

3. Найти острый угол (в градусах) между плоскостью, проходящей через точки  $A(2; 1; 0)$ ,  $B(2; 2; 1)$ ,  $C(1, 1, 2)$  и плоскостью  $x + y + 2z - 1 = 0$ .

4. Написать уравнение плоскости, проходящей через прямую  $\begin{cases} 2x + 5y - 6z + 4 = 0, \\ 3y + 2z + 6 = 0 \end{cases}$  перпендикулярно плоскости  $7x - y + 4z - 3 = 0$ .

5. Найти проекцию начала координат на прямую

$$\frac{x-5}{4} = \frac{y-1}{3} = \frac{z+3}{-2}.$$

6. Найти уравнение перпендикуляра, опущенного из точки  $M(2; 3; 2)$  на прямую  $\begin{cases} x + y + 1 = 0, \\ 5x - 2z + 9 = 0. \end{cases}$

7. Найти координаты центра и радиус окружности  $x^2 + 6x + y^2 - 2y + 6 = 0$ .

8. Установить вид кривой  $4x^2 + 3y^2 = 12$  и построить её.

8.1. Найти квадраты большой и малой полуосей кривой.

8.2. Найти расстояние между фокусами.

8.3. Чему равен эксцентриситет?

8.4. Записав уравнения директрис, найти расстояние до них от начала координат.

9. Установить вид кривой  $y^2 = -14x$  и построить её.

9.1. Найти параметр данной кривой.

9.2. Найти координаты фокуса.

9.3. Записав уравнение директрисы, найти расстояние до неё от начала координат.

10. Дана кривая  $23x^2 - 16xy - 7y^2 + 16x + 14y + 218 = 0$ .

10.1. Доказать, что данная кривая – гипербола.

10.2. Найти координаты её центра симметрии.

10.3. Найти её действительную и мнимую полуоси.

10.4. Записать общее уравнение фокальной оси.

10.5. Построить данную кривую.

**Темы лабораторных работ:** *не предусмотрены.*

**Темы для самостоятельной работы:**

### **Семестр 1**

1. Линейные пространства. Арифметические пространства. Евклидовы линейные пространства.
2. Алгебра геометрических векторов: скалярное, векторное, смешанное произведения.

### **Семестр 2**

3. Прямая на плоскости. Плоскость. Прямая в пространстве.
4. Кривые и поверхности второго порядка.

**Темы курсового проекта:** *не предусмотрены.*

**Темы коллоквиума:** *не предусмотрены.*

### **Экзаменационные вопросы:**

1. Матрицы и действия с ними.
2. Определители порядка  $n$  и их свойства.
3. Алгебраические дополнения и миноры. Связь между ними и вычисление определителя с помощью разложения по строке.
4. Обратная матрица. Решение матричных уравнений.
5. Линейное пространство (определение, примеры).
6. Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов.
7. Ранг матрицы. Теорема о базисном миноре и ее следствия.
8. Базис. Координаты. Теорема о единственности разложения вектора по базису.
9. Скалярное произведение в  $R^n$  и его свойства. Евклидовы пространства. Нормированные пространства. Неравенство Коши - Буняковского.
10. Переход от базиса к базису.
11. Преобразование координат при переходе от одного базиса к другому.
12. Ортогональные и ортонормированные базисы. Переход от одного ортонормированного базиса к другому.
13. Алгебра геометрических векторов.
14. Решение систем  $n$  линейных уравнений с  $n$  неизвестными. Теорема Крамера.
15. Решение систем  $m$  линейных уравнений с  $n$  неизвестными. Теорема Кронекера – Капелли.
16. Системы линейных однородных уравнений. Теорема о свойствах частных решений систем линейных однородных уравнений. Фундаментальная система решений.
17. Свойства частных решений системы линейных однородных уравнений.
18. Линейный оператор, его матрица и свойства.
19. Линейный оператор. Теорема существования и единственности.
20. Суперпозиция линейных операторов, ее свойства и матрица.

21. Собственные числа и собственные векторы линейного оператора. Их свойства. Вид матрицы линейного оператора в базисе из собственных векторов.
22. Собственные числа и собственные векторы линейного оператора. Нахождение собственных чисел и собственных векторов для конечномерного линейного оператора.
23. Линейные и билинейные формы.
24. Квадратичные формы. Положительно и отрицательно определенные квадратичные формы. Критерий Сильвестера.
25. Квадратичные формы. Приведение квадратичной формы к главным осям.
26. Кривые и поверхности. Криволинейные системы координат.
27. Прямая на плоскости.
28. Плоскость.
29. Прямая в пространстве.
30. Кривые второго порядка.
31. Поверхности второго порядка.
32. Приведение кривых второго порядка к каноническому виду.

## 4 Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций согласно пункта 12 рабочей программы.

### 4.1 Основная литература.

1. Беклемишева, Л.А. Сборник задач по аналитической геометрии и линейной алгебре [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.А. Беклемишева, Д.В. Беклемишев, А.Ю. Петрович [и др.]. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 496 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=72575](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=72575)
2. Беклемишев, Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры [Электронный ресурс] : учебник. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 445 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=58162](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=58162)
3. Магазинников Л.И. Высшая математика I. Практикум по линейной алгебре и аналитической геометрии: Учебное пособие / Л.И. Магазинников, А.Л. Магазинникова; Министерство образования Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск : ТУСУР, 2007. - 162 с. Экземпляров в библиотеке ТУСУРа: Экземпляры всего:97.
4. Проскуряков, И.В. Сборник задач по линейной алгебре [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2010. — 476 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=529](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=529)

### 4.2 Дополнительная литература.

1. Бугров Я.С. Высшая математика: учебник для вузов: В 3 т. / Я.С. Бугров, С.М. Никольский; ред. В.А. Садовничий. Т. 1 : Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии.- 8-е изд.,

стереотип. - М.: Дрофа, 2006. - 284[4] с. **Экземпляры всего:**31 экз.

2. Магазинников Л.И. Высшая математика. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебное пособие / Л.И. Магазинников, А.Л. Магазинникова; Министерство образования Российской Федерации (М.), Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). - Томск: ТМЦДО, 2003. - 176 с. **Экземпляры всего:** 179 экз.

3. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс. – 5-е изд, - М.: Айрис-Пресс, 2007. - 602 с. **Экземпляры всего:**7 экз.

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

1. Магазинников Л.И. Высшая математика I. Практикум по линейной алгебре и аналитической геометрии: Учебное пособие / Л.И. Магазинников, А.Л. Магазинникова; Министерство образования Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск : ТУСУР, 2007. - 162 с. Экземпляров в библиотеке ТУСУРа: **Экземпляры всего:**97.

#### **4.4 Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и требуемое программное обеспечение**

Ссылки с сайта кафедры на математические ресурсы и он-лайн тренажёры. Системы программирования Mathcad, Matlab, Maple. Система дистанционного образования MOODLE для сопровождения самостоятельной работы студентов (методические материалы: текстовые, аудио и видеофайлы, индивидуальные задания, тесты и т.д.).