

**ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Высшая школа электроники и  
компьютерных наук

\_\_\_\_\_ Г. И. Радченко  
02.05.2017

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**к ОП ВО от 28.06.2017 №007-03-1548**

**дисциплины** Б.1.09.01 Алгебра и геометрия  
**для специальности** 24.05.06 Системы управления летательными аппаратами  
**уровень** специалист **тип программы** Специалитет  
**специализация** Системы управления движением летательных аппаратов  
**форма обучения** очная  
**кафедра-разработчик** Прикладная математика и программирование

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 24.05.06 Системы управления летательными аппаратами, утверждённым приказом Минобрнауки от 11.08.2016 № 1032

Зав.кафедрой разработчика,  
д.физ-мат.н., доц.  
(ученая степень, ученое звание)

23.04.2017  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

А. А. Замышляева

Разработчик программы,  
старший преподаватель  
(ученая степень, ученое звание,  
должность)

23.04.2017  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

Д. И. Абдрахимова

**СОГЛАСОВАНО**

Декан факультета разработчика

д.физ-мат.н., доц.  
(ученая степень, ученое звание)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

А. В. Келлер

Зав.выпускающей кафедрой Системы автоматического управления

д.техн.н., проф.  
(ученая степень, ученое звание)

23.04.2017  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

В. И. Ширяев

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины: получение базовых знаний по линейной алгебре и аналитической геометрии, необходимых для решения задач, возникающих на практике в области информатики и вычислительной техники. Задачи дисциплины: - теоретическое освоение студентами основных положений курсов линейной алгебры и аналитической геометрии; - овладение научными методами познания, выработка навыков самостоятельной учебной и научной работы; - формирование необходимого уровня алгебраической и геометрической подготовки для понимания основ математического анализа, теории вероятностей и математической статистики; - формирование умений решения оптимизационных задач с использованием аппарата линейной алгебры.

## Краткое содержание дисциплины

Комплексные числа. Матрицы и определители. Системы линейных уравнений. Векторы и действия над ними. Линейные пространства, линейные операторы, собственные значения и собственные векторы. Прямая на плоскости. Плоскость и прямая в пространстве. Кривые на плоскости. Полярная система координат.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ОПК-3 способностью использовать базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач и критически оценить освоенные теории и концепции, границы их применимости	Знать: основные применения методов алгебры и геометрии для оптимизации процессов в профессиональной деятельности.
	Уметь: визуализировать профессиональные задачи приемами аналитической геометрии посредством прикладного самообразования
	Владеть: способностью систематизации информации посредством методов линейной алгебры; навыками самостоятельной научно-исследовательской работы, применяя методы векторной алгебры; способностью формулировать логичный результат.

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	Б.1.15 Теория вероятностей и математическая статистика, ДВ.1.01.02 Вычислительная математика, ДВ.1.01.01 Численные методы в инженерных расчетах, Б.1.09.03 Специальные главы математики, ДВ.1.03.02 Методы оптимизации

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым

при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Нет

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		1	
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144	
<i>Аудиторные занятия</i>	72	72	
Лекции (Л)	36	36	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	36	36	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	72	72	
Подготовка к теоретическим контрольным точкам Т1, Т2 и заполнение конспекта лекций Т-3	5	5	
Выполнение домашних заданий по практическим занятиям П-1, П-2, П-3 (весь семестр)	12	12	
Расчетно-графическая работа №1 (С1)	8	8	
Подготовка к практическим контрольным точкам Пк-1, Пк-2, Пк-3	12	12	
Расчетно-графическая работа №2 (С2)	8	8	
Подготовка к экзамену	27	27	
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен	

#### 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Комплексные числа и многочлены	8	4	4	0
2	Матрицы, определители, системы линейных уравнений	16	8	8	0
3	Векторная алгебра	12	6	6	0
4	Линейные пространства. Линейные операторы	12	6	6	0
5	Элементы аналитической геометрии	24	12	12	0

##### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Комплексные числа, действия с ними. Изображение комплексных чисел на плоскости. Модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая и	2

		тригонометрическая формы записи комплексного числа. Формула Эйлера. Показательная форма записи комплексного числа	
2	1	Формула Муавра и извлечение корня из комплексных чисел. Нахождение корней многочлена. Основные теоремы алгебры.	2
3	2	Матрицы, их виды, основные определения, обозначения, действия над матрицами. Определители 2 и 3 порядков, свойства определителя.	2
4	2	Минор. Алгебраическое дополнение. Теорема о разложении определителя по элементам ряда. Определители n-го порядка. Обратная матрица.	2
5	2	Решение простейших матричных уравнений. Системы линейных уравнений. Решение систем матричным методом и по формулам Крамера.	2
6	2	Элементарные преобразования строк(столбцов) матрицы. Ранг матрицы. Теорема Кронекера-Капелли. Метод Гаусса для решение СЛУ и нахождения обратной матрицы. Фундаментальная система решений однородной системы. Связь между общими решениями однородной и неоднородной системы.	2
7	3	Геометрические векторы. Декартов базис. Действия над векторами. Условие коллинеарности векторов	2
8	3	Деление отрезка в данном отношении. Скалярное произведение векторов, его свойства и применение. Проекция вектора на вектор. Угол между векторами.	2
9	3	Векторное произведение векторов, его свойства и применение. Смешанное произведение векторов, его свойства и применение.	2
10	4	Линейные пространства: аксиоматика, примеры, свойства подпространств. Линейно зависимые и независимые семейства. Базис и размерность. Преобразование координат при смене базиса.	2
11, 12	4	Линейный оператор. Ядро, свойства ядра. Ранг и дефект линейного оператора. Алгебра линейных операторов. Матрица линейного оператора. Преобразование матрицы линейного оператора при смене базиса. Собственные векторы и собственные значения линейных операторов, их свойства.	4
13, 14	5	Уравнения прямой на плоскости. Взаимное расположение двух прямых на плоскости, в т.ч. условие перпендикулярности двух прямых по угловым коэффициентам. Расстояние от точки до прямой. Угол между прямыми (через координаты нормальных векторов, через координаты направляющих векторов, через угловые коэффициенты прямых).	4
15, 16	5	Прямая и плоскость в пространстве	4
17, 18	5	Кривые второго порядка. Поверхности второго порядка.	4

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Комплексные числа, действия с ними. Модуль и аргумент комплексного числа, действия с ними в алгебраической, тригонометрической и показательной формах. Системы с комплексными коэффициентами. Построение множества на комплексной плоскости, заданного уравнением или неравенством. Формула Эйлера. Показательная форма записи комплексного числа	2
2	1	Изображение комплексных чисел на комплексной плоскости. Формула Муавра и извлечение корня из комплексных чисел. Нахождение корней многочлена. Решение уравнений с комплексными коэффициентами. Разложение многочлена на множители.	2
3	2	Матрицы, их виды, операции над матрицами. Матричные многочлены.	2

		Поиск перестановочных матриц с данной. Нахождение матрицы, квадрат которой, равен единичной или нулевой матрице.	
4	2	Вычисление определителей 2, 3, 4 и n-го порядков разными способами.	2
5	2	Нахождение обратной матрицы через союзную матрицу. Матричные уравнения и многочлены с обратными матрицами. Системы линейных уравнений: матричный метод, формулы Крамера.	2
6	2	Элементарные преобразования с рядами матрицы. Ранг матрицы. Метод Гаусса на примерах несовместных и совместных (определенных или неопределенных) систем линейных уравнений.	2
7	3	Геометрические действия над векторами в двумерном и трехмерном пространствах. Деление отрезка в данном отношении. Орт вектора. Направляющие косинусы. Нахождение вектора, лежащего на биссектрисе угла. Длина вектора.	2
8	3	Скалярное произведение в координатной форме и через длины векторов и угол между ними. Проекция вектора на вектор. Нахождение угла между векторами. Условие ортогональности векторов. Длины диагоналей параллелограмма, заданного через векторы его сторон.	2
9	3	Ориентация тройки векторов. Векторное произведение и его свойства. Условие коллинеарности векторов. Модуль векторного произведения и площадь параллелограмма. Нахождение вектора, известной длины, перпендикулярного двум данным векторам. Поиск момента вектора силы. Смешанное произведение в координатной форме и через длины векторов и углы между ними. условие компланарности векторов.	2
10	4	Линейные пространства и подпространства. Линейная зависимость векторов. Базис и размерность. Преобразование координат при смене базиса.	2
11, 12	4	Линейные операторы, их матрицы. Алгебра линейных операторов. Собственные векторы и собственные значения линейных операторов.	4
13, 14	5	Уравнения прямой на плоскости. Взаимное расположение двух прямых на плоскости, в т.ч. условие перпендикулярности двух прямых по угловым коэффициентам. Расстояние от точки до прямой. Угол между прямыми (через координаты нормальных векторов, через координаты направляющих векторов, через угловые коэффициенты прямых)	4
15, 16	5	Прямая и плоскость в пространстве	4
17, 18	5	Кривые второго порядка. Поверхности второго порядка	4

### 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

### 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Подготовка к теоретическим контрольным точкам Т1, Т2 и заполнение конспекта лекций Т-3	1) Александров, П.С. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2009. — 512 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/493">http://e.lanbook.com/book/493</a> — Загл. с экрана. 2.) Кадомцев, С.Б. Аналитическая геометрия и линейная алгебра. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2011. — 168 с. — Режим доступа:	5

	<a href="http://e.lanbook.com/book/2187">http://e.lanbook.com/book/2187</a> , раздел 1 с. 8-29, раздел 2 с.30-79	
Выполнение домашних заданий по практическим занятиям П-1, П-2, П-3 (весь семестр)	1) Клетеник, Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 224 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/72582">http://e.lanbook.com/book/72582</a> — Загл. с экрана. Раздел I, Главы 1,2,3,4 с.5-86, Раздел II, Главы 6, 7, 8, 9. . 102-167. 2) Сборник задач по математике Текст Ч. 1 Линейная алгебра и основы математического анализа учеб. пособие для втузов под ред. А. В. Ефимова, Б. П. Демидовича. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Наука, 1986. - 464 с. Главы 1-4, с.1-234	12
Расчетно-графическая работа №1 (С1)_ Темы 2, 3	1) Типовые расчеты по математике В.М. Адуков, В.Л. Дильман <a href="http://prm.susu.ru/stud/metodicheskie-materialy">http://prm.susu.ru/stud/metodicheskie-materialy</a> Часть 1 1987 (PDF) с.2-22. 2) Кузнецов, Л.А. Сборник заданий по высшей математике. Типовые расчеты. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 240 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/4549">http://e.lanbook.com/book/4549</a> — Загл. с экрана. Раздел 10. с. 187	8
Расчетно-графическая работа №2 (С2)_ Тема 5.	1) Типовые расчеты по математике В.М. Адуков, В.Л. Дильман <a href="http://prm.susu.ru/stud/metodicheskie-materialy">http://prm.susu.ru/stud/metodicheskie-materialy</a> Часть 1 1987 (PDF) с.23-36. 2) Кузнецов, Л.А. Сборник заданий по высшей математике. Типовые расчеты. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 240 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/4549">http://e.lanbook.com/book/4549</a> — Загл. с экрана. Раздел 9. с. 170	8
Подготовка к практическим контрольным точкам Пк-1, Пк-2, Пк-3	1) Введение в комплексный анализ: учеб. пособие / А. А. Прокудина, Д. И. Абдрахимова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Прикладная математика; ЮУрГУ, г. Челябинск, 2011 с.2 -45. 2) Рощина, А. И. Линейная алгебра в примерах и задачах Текст учеб. пособие А. И. Рощина, Т. В. Титкова ; под ред. А. В. Геренштейна ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Приклад. математика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 1999. - 79, [1] с., с. 2-60	12
Подготовка к ЭКЗАМЕНУ	Кадомцев, С.Б. Аналитическая геометрия и линейная алгебра. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2011. — 168 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/2187">http://e.lanbook.com/book/2187</a> — Загл. с экрана. (раздел 1 с. 8-29, раздел 2 с.30-79)	27

## 6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Активные формы проведения занятий	Практические занятия и семинары	"мозговой штурм", разбор конкретных ситуаций, деловые и ролевые игры	4
Выступление	Практические	Иллюстрация изучаемых математических понятий в	4

студента с докладом	занятия и семинары	информационных технологиях: Например, в базе данных хранится конфиденциальная информация предприятий. Для повышения уровня защиты информации к базе данных должны иметь доступ всего два человека, однако никто из них не должен заходить в базу данных в одиночку. В связи с этим доступ к данным организован следующим образом: человеку № 1 выдается невырожденная матрица $A$ чисел размера $n \times n$ ; человеку № 2 – матрица-столбец $B$ из $n$ чисел; оба составляют из матриц $A$ и $B$ систему линейных алгебраических уравнений $AX=B$ , решают ее и получают столбец $X$ , который представляет собой код доступа. Матрицы генерируются на каждый рабочий день недели и в понедельник высылаются директорам по защищенным каналам. директора получают письма с двумя матрицами. Студент должен составить программу для составления кода доступа на данную неделю.	
---------------------	--------------------	---	--

## Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

## 7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

### 7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Матрицы, определители, системы линейных уравнений	ОПК-3 способностью использовать базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач и критически оценить освоенные теории и концепции, границы их применимости	Практическая контрольная работа №1 (Пк-1, ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ)	все
Векторная алгебра	ОПК-3 способностью использовать базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач и критически оценить освоенные теории и концепции, границы их применимости	Практическая контрольная работа №2 (Пк-2, ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ)	все
Элементы аналитической	ОПК-3 способностью использовать базовые положения	Практическая контрольная работа №3	все

геометрии	математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач и критически оценить освоенные теории и концепции, границы их применимости	(Пк-3, ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ)	
Матрицы, определители, системы линейных уравнений	ОПК-3 способностью использовать базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач и критически оценить освоенные теории и концепции, границы их применимости	Теоретическая контрольная точка №1 (Т-1, ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ)	все
Векторная алгебра	ОПК-3 способностью использовать базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач и критически оценить освоенные теории и концепции, границы их применимости	Теоретическая контрольная точка №2 (Т-2, ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ)	все
Все разделы	ОПК-3 способностью использовать базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач и критически оценить освоенные теории и концепции, границы их применимости	Экзамен (ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ)	А1-А5, В1-В3, Теор.вопрос 1, Теор.вопрос 2
Матрицы, определители, системы линейных уравнений	ОПК-3 способностью использовать базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач и критически оценить освоенные теории и концепции, границы их применимости	Расчетно-графическая работа №1 (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ)	все
Элементы аналитической геометрии	ОПК-3 способностью использовать базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач и критически оценить освоенные теории и концепции, границы их применимости	Расчетно-графическая работа №2 (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ)	все
Все разделы	ОПК-3 способностью использовать базовые положения математики, естественных,	Проверка ДОМАШНИХ ЗАДАНИЙ студента (П-1,2,3, ТЕКУЩИЙ	ПУМД: основ.литература п. 1, п. 2, допол.лит-ра

	гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач и критически оценить освоенные теории и концепции, границы их применимости	КОНТРОЛЬ)	п.1, ЭУМД: п.5, п.7, п.10
Все разделы	ОПК-3 способностью использовать базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач и критически оценить освоенные теории и концепции, границы их применимости	Проверка КОНСПЕКТА лекций (Т-3, ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ)	Рукописные записи студентом всех лекционных занятий

## 7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Практическая контрольная работа №1 (Пк-1, ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ)	Контрольная проводится на практическом занятии. Максимальное число баллов - 10.	Зачтено: набрано от 6 до 10 баллов Не зачтено: набрано от 0 до 5 баллов
Практическая контрольная работа №2 (Пк-2, ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ)	Контрольная проводится на практическом занятии. Максимальное число баллов - 10.	Зачтено: набрано от 6 до 10 баллов Не зачтено: набрано от 0 до 5 баллов
Практическая контрольная работа №3 (Пк-3, ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ)	Контрольная проводится на практическом занятии. Максимальное число баллов - 10.	Зачтено: набрано от 6 до 10 баллов Не зачтено: набрано от 0 до 5 баллов
Теоретическая контрольная точка №1 (Т-1, ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ)	Т-1 проводится на лекционном занятии. Максимальное число баллов -3.	Зачтено: набрано от 2 до 3 баллов Не зачтено: набрано от 0 до 1 балла
Теоретическая контрольная точка №2 (Т-2, ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ)	Т-2 проводится на лекционном занятии. Максимальное число баллов -3.	Зачтено: набрано от 2 до 3 баллов Не зачтено: набрано от 0 до 1 баллов
Экзамен (ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ)	В течение семестра студент должен набрать не менее 40 баллов. На экзамене студент вытягивает билет, в котором восемь практических заданий (А1-А5, В1-В3) и два теоретических вопроса. Экзамен проводится в письменной форме. За экзамен студент может получить максимум 30 баллов. Оценка складывается из баллов набранных в семестре и за экзамен.	Отлично: от 86 до 100 баллов Хорошо: от 73 до 85 баллов Удовлетворительно: от 60 до 72 баллов Неудовлетворительно: менее 59 баллов
Расчетно-графическая работа №1 (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ)	максимум 10 баллов	Зачтено: набрано от 6 до 10 баллов Не зачтено: набрано от 0 до 5 баллов
Расчетно-графическая работа №2 (ТЕКУЩИЙ	максимум 10 баллов	Зачтено: набрано от 6 до 10 баллов

КОНТРОЛЬ)		Не зачтено: набрано от 0 до 5 баллов
Проверка ДОМАШНИХ ЗАДАНИЙ студента (П-1,2,3, ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ)	Домашняя работа выполняется студентом в отдельной тетради, предоставляется преподавателю на каждом практическом занятии (Активная познавательная деятельность в БРС, П-1,2,3). Максимальное число баллов - 9.	Зачтено: от 5 до 9 баллов за семестр Не зачтено: от 0 до 4 баллов за семестр
Проверка КОНСПЕКТА лекций (Т-3, ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ)	Проверку рукописного конспекта лекций студента осуществляет лектор в конце семестра. Максимальное число баллов - 5.	Зачтено: от 3 до 5 баллов Не зачтено: от 0 до 2 баллов

### 7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Практическая контрольная работа №1 (Пк-1, ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нахождение определителя 4-ого порядка;</li> <li>2. Решение простейшего матричного уравнения или произвести операции над матрицами (матричный многочлен);</li> <li>3. Решение неоднородной системы линейного уравнения по формулам Крамера,</li> <li>4. Решение неоднородной системы матричным методом или методом Гаусса;</li> <li>5. Решение однородной системы методом Гаусса с указанием фундаментальной системы уравнений.</li> </ol> Пк1_Матрицы_определители_системы_ВШКЭН.pdf
Практическая контрольная работа №2 (Пк-2, ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Представить вектор как линейную комбинацию трех векторов;</li> <li>2. Найти координаты вектора, перпендикулярного двум векторам, если известна его длина;</li> <li>3. Нахождение проекции вектора на ось другого вектора;</li> <li>4. Найти площадь параллелограмма (треугольника), если известны векторы диагоналей (сторон) как разложения по двум векторам, угол между которыми задан.</li> <li>5. Найти высоту параллелограмма (треугольника) или длину диагонали параллелограмма, если известны координаты вершин.</li> <li>6. Найти объем и высоту параллелепипеда (тетраэдра).</li> </ol> Пк2_Векторная алгебра_ВШКЭН.pdf
Практическая контрольная работа №3 (Пк-3, ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нахождение уравнения прямой, проходящей через две точки; нахождение уравнения прямой, проходящей через заданную точку перпендикулярно заданной прямой;</li> <li>2. Нахождение точки пересечения прямых; нахождение угла между прямыми; нахождение расстояния от точки до прямой;</li> <li>3. Нахождение уравнения плоскости и уравнений прямой в пространстве;</li> <li>4. Нахождение точки пересечения прямой и плоскости; Точки, симметричной относительно плоскости; Расстояние от точки до прямой в пространстве;</li> <li>5. Нахождение угла между прямыми или угла между плоскостями; нахождение расстояния от точки до плоскости;</li> <li>6. Установление вида кривой второго порядка и построение ее.</li> </ol> Пк3_Аналит_геометрия_ВШЭКН.pdf
Теоретическая контрольная точка №1 (Т-1, ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ)	I вариант <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие матрицы называются согласованными?</li> <li>2. Перечислите элементарные преобразования матриц.</li> <li>3. В чем заключается матричный метод решения СЛУ?</li> </ol>

	<p>II вариант</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какая матрица называется транспонированной?</li> <li>2. Перечислите свойства определителей.</li> <li>3. В чем заключается метод Крамера решения СЛУ?</li> </ol> <p>III вариант</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какая матрица называется невырожденной?</li> <li>2. Определение ранга матрицы.</li> <li>3. В чем заключается метод Гаусса решения СЛУ?</li> </ol>
<p>Теоретическая контрольная точка №2 (Г-2, ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ)</p>	<p>Вариант № 1</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Определение и свойства скалярного произведения;</li> <li>2) Критерий компланарности трех векторов;</li> <li>3) Нормальное уравнение прямой;</li> <li>4) Определение и каноническое уравнение эллипса.</li> </ol> <p>Вариант № 2</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Определение и свойства векторного произведения;</li> <li>2) Критерий ортогональности векторов;</li> <li>3) Уравнение прямой с угловым коэффициентом;</li> <li>4) Определение и каноническое уравнение параболы.</li> </ol> <p>Вариант № 3</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Определение и свойства смешанного произведения;</li> <li>2) Критерий коллинеарности векторов;</li> <li>3) Уравнение прямой в отрезках;</li> <li>4) Определение и каноническое уравнение гиперболы.</li> </ol>
<p>Экзамен (ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ)</p>	<p>ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ (в билет ЧАСТЬ 3, состоящая из двух вопросов с номерами С1, С2)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Действия с комплексными числами в алгебраической форме.</li> <li>2. Действия с комплексными числами в тригонометрической форме (умножение, деление, возведение в степень, извлечение корня). Действия с комплексными числами в показательной форме.</li> <li>3. Формулы Эйлера. Теория многочленов. Теоремы о подборе корня многочлена.</li> <li>4. Теорема Безу и ее следствия. Основная теорема алгебры и др. теоремы. Кратный корень многочлена.</li> <li>5. Матрицы: определение, виды матриц. Линейные операции над матрицами и их свойства. Умножение матриц, свойства. Транспонирование матриц, свойства.</li> <li>2. Определители матриц: второго, третьего, n-го порядка. Свойства определителей. Миноры и алгебраические дополнения. Теоремы аннулирования, замещения и разложения.</li> <li>3. Обратная матрица. Теорема о существовании обратной матрицы. Решение матричных уравнений.</li> <li>4. Ранг матрицы. Элементарные преобразования матрицы. Нахождение ранга элементарными преобразованиями.</li> <li>5. Системы линейных уравнений. Матричная запись системы, решение системы матричным способом. Формулы Крамера.</li> <li>6. Решение произвольных линейных систем. Теорема Кронекера-Капелли. Метод Гаусса.</li> <li>7. Однородные системы линейных уравнений. Фундаментальная система решений. Свойства решений.</li> <li>8. Метод Гаусса нахождения обратной матрицы и решения СЛУ. Базисные решения.</li> </ol> <p>Определение вектора, основные понятия (нулевой вектор, орт, коллинеарность и компланарность векторов, равенство векторов).</p>

Линейные операции над векторами, определение и свойства.

12. Критерии линейной зависимости векторов. Базис пространства. Ортонормированный базис. Разложение вектора по базису. Координаты вектора. Направляющие косинусы. Действия над векторами, заданными своими координатами. Признак коллинеарности векторов в координатной форме. Деление отрезка в данном отношении.

13. Проекция вектора на ось. Свойства проекции. Геометрический смысл декартовых координат.

14. Скалярное произведение 2-х векторов. Свойства: алгебраические и геометрические. Признак ортогональности. Скалярное произведение через координаты. Механический смысл.

15. Ориентация тройки векторов. Векторное произведение 2-х векторов. Свойства: алгебраические и геометрические. Признак коллинеарности. Векторное произведение через координаты. Модуль векторного произведения, его геометрический и механический смысл.

15. Смешанное произведение. Свойства: алгебраические и геометрические. Признак компланарности.

16. Линейные пространства. Определение, примеры.

17. Линейно зависимые и линейно независимые векторы. Базис линейного пространства. Координаты вектора. Теорема о разложении вектора по базису.

18. Собственные векторы квадратной матрицы, собственные числа.

19. Квадратичные формы. Матрица квадратичной формы, матричная запись квадратичной формы. Канонический вид квадратичной формы.

20. Основные определения аналитической геометрии. Геометрическое место точек. Линия и ее уравнение. Полярная система координат. Переход от полярной системы к декартовым координатам. Построение линии в полярных координатах.

21. Основные задачи на прямую линию на плоскости. Все уравнения прямой с выводом. Расстояние от точки до прямой. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых.

22. Классификация линий второго порядка.

23. Эллипс. Определение. Вывод канонического уравнения. Исследование свойств линий. Частные случаи уравнений эллипса.

24. Гипербола. Определение. Вывод канонического уравнения. Исследование свойств линий. Частные случаи уравнений гиперболы.

25. Парабола. Определение. Вывод канонического уравнения. Исследование свойств линий. Частные случаи уравнений параболы.

26. Общее уравнение плоскости и его частные случаи (неполные уравнения плоскости). Вывод: уравнения плоскости, проходящей через точку, с заданным вектором нормали, уравнение плоскости в отрезках, уравнения плоскости, проходящей через три точки. Угол между плоскостями. Расстояние от точки до плоскости.

27. Уравнение прямой в пространстве. Все виды уравнений с выводом.

28. Расстояние от точки до прямой. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых.

29. Расположение прямой и плоскости в пространстве. Угол между прямой и плоскостью.

30. Расположение прямых в пространстве (условия параллельности, пересечения и скрещивания).

31. Расстояние от точки до прямой в пространстве. Общая точка прямой и плоскости.

33. Расположение прямых в пространстве. Расстояние между параллельными прямыми в пространстве и расстояние между скрещивающимися прямыми.

34. Принцип нахождения точки, симметричной относительно прямой

	на плоскости и в пространстве. Принцип нахождения точки, симметричной относительно плоскости. 35. Классификация поверхностей второго порядка. Экзамен_Алгебра и геометрия_ВШЭЖН.docx
Расчетно-графическая работа №1 (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ)	<a href="http://prm.susu.ru/stud/metodicheskie-materialy">http://prm.susu.ru/stud/metodicheskie-materialy</a> Часть 1 1987 (PDF) с.9 - 36 Кузнецов, Л.А. Сборник заданий по высшей математике. Типовые расчеты. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 240 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/4549">http://e.lanbook.com/book/4549</a> — Загл. с экрана <a href="http://e.lanbook.com/book/4549">http://e.lanbook.com/book/4549</a> Раздел 10 с. 187
Расчетно-графическая работа №2 (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ)	см. п. 8 ЭУМД Кузнецов, Л.А. Сборник заданий по высшей математике. Типовые расчеты. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 240 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/4549">http://e.lanbook.com/book/4549</a> — Загл. с экрана Раздел 9. с. 170
Проверка ДОМАШНИХ ЗАДАНИЙ студента (П-1,2,3, ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ)	Номера заданий выдаются на каждом занятии по пройденной теме. Сборники задач указаны: ПУМД: основ.литература п. 1, п. 2, допол.лит-ра п.1, ЭУМД: п.5, п.7, п.10.
Проверка КОНСПЕКТА лекций (Т-3, ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ)	Конспект ведется в течении семестра, записывается каждое лекционное занятие. Если студент по каким-либо причинам пропустил лекцию он может ее восстановить взяв конспект другого студента или законспектировать самостоятельно (ПУМД: основ.литература п. 1, п. 2, допол.лит-ра п.1, ЭУМД: п.5, п.7, п.10)

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Клетеник, Д. В. Сборник задач по аналитической геометрии Д. В. Клетеник ; под ред. Н. В. Ефимова. - 17-е изд., стер. - СПб.: Профессия, 2002. - 199 с.
2. Сборник задач по математике Текст Ч. 1 Линейная алгебра и основы математического анализа учеб. пособие для вузов под ред. А. В. Ефимова, Б. П. Демидовича. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Наука, 1986. - 464 с. ил.

#### б) дополнительная литература:

1. Рощина, А. И. Линейная алгебра в примерах и задачах Текст учеб. пособие А. И. Рощина, Т. В. Титкова ; под ред. А. В. Геренштейна ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Приклад. математика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 1999. - 79, [1] с.

#### в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

#### г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия Текст учеб. пособие для самостоят. работы студентов техн. специальностей А. А. Патрушев и др.;

Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Общ. математика ; ЮУрГУ. - Челябинск:  
Издательство ЮУрГУ, 2003. - 140 с.

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

2. Линейная алгебра и аналитическая геометрия Текст учеб. пособие для самостоят. работы студентов техн. специальностей А. А. Патрушев и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Общ. математика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2003. - 140 с.

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Введение в комплексный анализ: учеб. пособие / А. А. Прокудина, Д. И. Абдрахимова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Прикладная математика; ЮУрГУ, г. Челябинск, 2011	<a href="http://virtua.lib.susu.ru">http://virtua.lib.susu.ru</a>	Электронный каталог ЮУрГУ	Интернет / Свободный
2	Дополнительная литература	Александров, П.С. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2009. — 512 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/493">http://e.lanbook.com/book/493</a> — Загл. с экрана.	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>	Электронно-библиотечная система Издательства Лань	ЛокальнаяСеть / Свободный
3	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Патрушева, Е. В. Алгебра и геометрия Текст учеб. пособие для самостоят. работы студентов Е. В. Патрушева, Е. А. Неганова, Т. В. Титкова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Приклад. математика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2007. - 31, [1] с.	<a href="http://virtua.lib.susu.ru">http://virtua.lib.susu.ru</a>	Электронный каталог ЮУрГУ	Интернет / Свободный
4	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Рощина, А. И. Линейная алгебра в примерах и задачах Текст учеб.	<a href="http://virtua.lib.susu.ru">http://virtua.lib.susu.ru</a>	Электронный каталог ЮУрГУ	Интернет / Свободный

	ной работы студента	пособие А. И. Рощина, Т. В. Титкова ; под ред. А. В. Геренштейна ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Приклад. математика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 1999. - 79, [1] с.			
5	Основная литература	Клетеник, Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 224 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/72582">http://e.lanbook.com/book/72582</a> — Загл. с экрана.	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>	Электронно-библиотечная система Издательства Лань	ЛокальнаяСеть / Свободный
6	Основная литература	Кузнецов, Л.А. Сборник заданий по высшей математике. Типовые расчеты. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 240 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/4549">http://e.lanbook.com/book/4549</a> — Загл. с экрана.	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>	Электронно-библиотечная система Издательства Лань	ЛокальнаяСеть / Свободный
7	Методические пособия для преподавателя	Гортинская, Л.В. Типовой расчет: Аналитическая геометрия. 1 модуль. [Электронный ресурс] / Л.В. Гортинская, Т.Ф. Панкратова, В.В. Понятовский, Л.С. Ратафьева. — Электрон. дан. — СПб. : НИУ ИТМО, 2012. — 50 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/43413">http://e.lanbook.com/book/43413</a> — Загл. с экрана.	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>	Электронно-библиотечная система Издательства Лань	ЛокальнаяСеть / Свободный
8	Основная литература	Кадомцев, С.Б. Аналитическая геометрия и линейная алгебра. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2011. — 168 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/2187">http://e.lanbook.com/book/2187</a> — Загл. с экрана.	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>	Электронно-библиотечная система Издательства Лань	ЛокальнаяСеть / Свободный
9	Методические пособия для преподавателя	Петрушко, И.М. Сборник задач и типовых расчетов по высшей математике. [Электронный ресурс] / И.М. Петрушко, А.И. Бараненков, Е.П. Богомолова. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2009. — 240 с. — Режим	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>	Электронно-библиотечная система Издательства Лань	ЛокальнаяСеть / Свободный

		доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/310">http://e.lanbook.com/book/310</a> — Загл. с экрана.			
10	Основная литература	Александров, П.С. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2009. — 512 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/493">http://e.lanbook.com/book/493</a> — Загл. с экрана.	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>	Электронно-библиотечная система Издательства Лань	ЛокальнаяСеть / Свободный

## 9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	203 (3г)	Доска, мел, настольная видеокамера и экран, компьютерная техника и мультимедийный проектор.