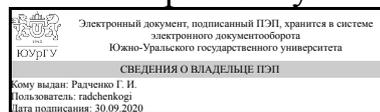


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Высшая школа электроники и  
компьютерных наук



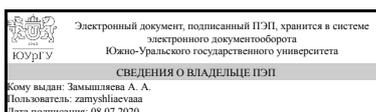
Г. И. Радченко

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Б.1.08.01 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

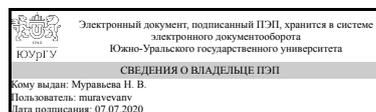
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 24.05.06 Системы управления летательными аппаратами, утверждённым приказом Минобрнауки от 11.08.2016 № 1032

Зав.кафедрой разработчика,  
д.физ.-мат.н., проф.



А. А. Замышляева

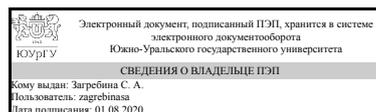
Разработчик программы,  
к.пед.н., доцент



Н. В. Муравьева

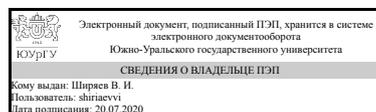
СОГЛАСОВАНО

Декан факультета разработчика  
д.физ.-мат.н., доц.



С. А. Загребина

Зав.выпускающей кафедрой  
Системы автоматического  
управления  
д.техн.н., проф.



В. И. Ширьев

Челябинск

## 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: основы линейной и векторной алгебры и аналитической геометрии; геометрический и физический смысл основных понятий алгебры и геометрии; простейшие приложения алгебры и геометрии в профессиональных дисциплинах.
	Уметь: использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания дисциплины; применять на практике знание дисциплины и проявлять высокую степень понимания; переводить на математический язык простейшие проблемы, поставленные в терминах других предметных областей; приобретать новые математические знания, используя образовательные информационные технологии.
	Владеть: способностью систематизации информации посредством методов линейной алгебры; навыками самостоятельной научно-исследовательской работы, применяя методы векторной алгебры; способностью формулировать логичный результат.
ОК-9 способностью к логическому мышлению, обобщению, анализу, критическому осмыслению, систематизации, прогнозированию, постановке исследовательских задач и выбору путей их достижения	Знать: основные применения методов алгебры и геометрии для оптимизации процессов в профессиональной деятельности.
	Уметь: визуализировать профессиональные задачи приемами аналитической геометрии посредством прикладного самообразования
	Владеть: математической логикой, необходимой

для формирования суждений по соответствующим профессиональным, социальным, научным и этическим проблемам; обладать математическим мышлением, математической культурой как частью профессиональной и общечеловеческой культуры; умением читать анализировать учебную и научную математическую литературу.

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	Б.1.08.03 Специальные главы математики, ДВ.1.01.01 Численные методы в инженерных расчетах, ДВ.1.03.02 Методы оптимизации, Б.1.14 Теория вероятностей и математическая статистика, ДВ.1.01.02 Вычислительная математика

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 трудоемкость 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>	64	64
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	80	80
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)	16	16
Расчетно-графическая работа №1 (С1)	10	10
Подготовка к практическим контрольным точкам Пк-1, Пк-2, Пк-3	12	12
Расчетно-графическая работа №2 (С2)	10	10

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	8	4	4	0
5	Элементы аналитической геометрии	20	10	10	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 тригонометрическая формы записи комплексного числа. Формула Эйлера. Показательная форма записи комплексного числа	2
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	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.	2
12	5	Уравнения прямой на плоскости. Взаимное расположение двух прямых на плоскости, в т.ч. условие перпендикулярности двух прямых по угловым	2

		коэффициентам. Расстояние от точки до прямой. Угол между прямыми (через координаты нормальных векторов, через координаты направляющих векторов, через угловые коэффициенты прямых).	
13, 14	5	Прямая и плоскость в пространстве	4
15, 16	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. Поиск перестановочных матриц с данной. Нахождение матрицы, квадрат которой, равен единичной или нулевой матрице.	2
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	4	Линейные операторы, их матрицы. Алгебра линейных операторов. Собственные векторы и собственные значения линейных операторов.	2
12	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	2

		векторов, через угловые коэффициенты прямых)	
13, 14	5	Прямая и плоскость в пространстве	4
15, 16	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: <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	5
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 вузов 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	16
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	10
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.	10

	[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	
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 студента с докладом	Практические занятия и семинары	Иллюстрация изучаемых математических понятий в 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.	4

## 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 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	Практическая контрольная работа №3 (Пк-3, ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ)	все
Элементы аналитической геометрии	ОК-9 способностью к логическому мышлению, обобщению, анализу, критическому осмыслению, систематизации, прогнозированию, постановке исследовательских задач и выбору путей их достижения	Теоретическая контрольная точка №2 (Т-2, ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ)	все
Векторная алгебра	ОК-9 способностью к логическому мышлению, обобщению, анализу, критическому осмыслению, систематизации, прогнозированию, постановке	Теоретическая контрольная точка №1 (Т-1, ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ)	все

	исследовательских задач и выбору путей их достижения		
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)	A1-A5, B1-B3
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, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач и критически оценить освоенные теории и концепции, границы их применимости	Проверка выполнения ДОМАШНИХ ЗАДАНИЙ студента (П-1,2,3, ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ)	ПУМД: основ.литература п. 1, п. 2, допол.лит-ра п.1, ЭУМД: п.5, п.7, п.10
Все разделы	ОК-9 способностью к логическому мышлению, обобщению, анализу, критическому осмыслению, систематизации, прогнозированию, постановке исследовательских задач и выбору путей их достижения	Проверка КОНСПЕКТА лекций (Т-3, ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ)	Рукописные записи студентом всех лекционных занятий
Все разделы	ОК-9 способностью к логическому мышлению, обобщению, анализу, критическому осмыслению, систематизации, прогнозированию, постановке исследовательских задач и выбору путей их достижения	Экзамен (ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ)	Теор.вопрос 1, Теор.вопрос 2
Все разделы	ОК-9 способностью к	бонусные баллы	все

	логическому мышлению, обобщению, анализу, критическому осмыслению, систематизации, прогнозированию, постановке исследовательских задач и выбору путей их достижения		
--	---	--	--

## 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 точка Пк1 проводится на последнем практическом занятии по теме «Матрицы, системы линейных уравнений». Продолжительность – 1,5 академический час. Она содержит 4 задачи по следующим темам: определитель, матричные уравнения, метод Жордана–Гаусса, формулы Крамера., Студент должен самостоятельно решить задачи, оформить их решение на отдельных листках. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Каждая задача оценивается от 0 до 2 баллов следующим образом: 3 балла – задача решена правильно, верно выбран метод решения задачи, запись решения последовательная и математически грамотная, решение доведено до ответа; 2 балла – в решении содержатся ошибки, не повлиявшие существенно на ход решения, или решение не доведено до ответа, но при этом изложено не менее 60% полного решения, 1 балл – в процессе решения задачи допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не владеет обязательными знаниями и умениями по данной теме, или изложено менее 40% полного решения, 0 баллов – неверно выбран метод решения или изложено менее 20% полного решения, за каждую арифметическую ошибку, не влияющую на ход дальнейшего решения снимается 0,2. Вес мероприятия - 0,12, максимальный балл- 12.	Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %.  Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %.
Практическая контрольная работа №2 (Пк-2, ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ)	Контрольная точка Пк2 проводится на последнем практическом занятии по теме «Векторы». Продолжительность – 1,5 академических часа. Она содержит 6	Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %.

	<p>задач по теме: векторная алгебра. Студент должен самостоятельно решить задачи, оформить их решение на отдельных листках. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)</p> <p>Две более простых задачи оцениваются от 0 до 1 балла следующим образом: 1 балл – задача решена правильно, верно выбран метод решения задачи и необходимые формулы, запись решения последовательная и математически грамотная, решение доведено до ответа; 0,5 балла – в процессе решения задачи допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не владеет обязательными знаниями и умениями по данной теме, или изложено менее 60% полного решения; 0 баллов – неверно выбран метод решения, формулы, или изложено менее 20% полного решения.</p> <p>Четыре более сложные задачи оцениваются от 0 до 2 баллов следующим образом: 2 балла – задача решена правильно, верно выбран метод решения задачи, запись решения последовательная и математически грамотная, решение доведено до ответа; 1 балла – в решении содержатся 2–3 ошибки, не повлиявшие существенно на ход решения, или решение не доведено до ответа, но при этом изложено не менее 60% полного решения. 0,5 балла – в процессе решения задачи допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не владеет обязательными знаниями и умениями по данной теме, или изложено менее 40% полного решения; 0 баллов – неверно выбран метод решения или изложено менее 20% полного решения. За арифметическую ошибку снижается 0,2 балла. Вес мероприятия - 0,1 , максимальный балл- 10 .</p>	<p>Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %.</p>
<p>Практическая контрольная работа №3 (Пк-3, ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ)</p>	<p>Контрольная точка Пк3 проводится на последнем практическом занятии по теме «Аналитическая геометрия». Продолжительность – 1,5 академических часа. Она содержит 5 задач по следующим темам: уравнения прямой на плоскости, уравнения прямой и плоскости в пространстве, расположение прямых в пространстве, угол между</p>	<p>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %.</p> <p>Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %.</p>

плоскостями. Студент должен самостоятельно решить задачи, оформить их решение на отдельных листках. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Более простая задача оценивается от 0 до 2 баллов следующим образом: 2 балла – задача решена верно, верно выбран метод решения задачи, запись решения последовательная и математически грамотная, решение доведено до ответа; 1 балл – в решении содержатся 1–2 ошибки, не повлиявшие существенно на ход решения, или решение не доведено до ответа, но при этом изложено не менее 60% полного решения; 0,5 баллов – в решении содержатся существенные ошибки, повлиявшие на ход решения задачи, верно приведены лишь отдельные части полного решения, или решение не доведено до ответа, но при этом изложено не менее 40% полного решения; 0 баллов – неверно выбран метод решения или изложено менее 40% полного решения. Две задачи оцениваются от 0 до 3 баллов следующим образом: 3 балла – задача решена верно, верно выбран метод решения задачи, запись решения последовательная и математически грамотная, решение доведено до ответа; 2 балла – в решении содержатся 1–2 ошибки, не повлиявшие существенно на ход решения, или решение не доведено до ответа, но при этом изложено не менее 60% полного решения; 1 балл – в решении содержатся существенные ошибки, повлиявшие на ход решения задачи, верно приведены лишь отдельные части полного решения, или решение не доведено до ответа, но при этом изложено не менее 40% полного решения; 0 баллов – неверно выбран метод решения или изложено менее 40% полного решения. Две задачи оцениваются от 0 до 4 баллов следующим образом: 4 балла – задача решена верно, верно выбран метод решения задачи, запись решения последовательная и математически грамотная, решение доведено до ответа; 3 балла – в решении содержатся 1–2

	<p>ошибки, не повлиявшие существенно на ход решения, или решение не доведено до ответа, но при этом изложено не менее 80% полного решения; 2 балла - в решении содержатся 1–2 ошибки, не повлиявшие существенно на ход решения, или решение не доведено до ответа, но при этом изложено не менее 60% полного решения, 1 балл – в решении содержатся существенные ошибки, повлиявшие на ход решения задачи, верно приведены лишь отдельные части полного решения, или решение не доведено до ответа, но при этом изложено не менее 40% полного решения; 0 баллов – неверно выбран метод решения или изложено менее 40% полного решения. Вес мероприятия -0,16, максимальный балл-16</p>	
<p>Теоретическая контрольная точка №1 (Т-1, ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ)</p>	<p>Контрольная точка Т1 проводится на практическом занятии после изучения темы «Векторы» до контрольной точки ПК-2. Продолжительность – 20 минут. Она содержит 10 теоретических вопроса (требуется привести определение, формулу или свойства). При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Максимальная оценка за каждый вопрос составляет 0,5 балла. При оценке используется следующая шкала: 0,5 балла – приведен полный ответ на вопрос, все использованные формулы верны, записаны все требуемые свойства; 0 баллов – изложено неверно. Вес мероприятия - 0,05, максимальный балл - 5.</p>	<p>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %.</p>
<p>Теоретическая контрольная точка №2 (Т-2, ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ)</p>	<p>Контрольная точка Т2 проводится на практическом занятии после изучения темы «Аналитическая геометрия». Продолжительность – 30 минут. Она содержит три теоретических вопроса по теме кривые второго порядка (требуется привести определение, формулу или свойства). При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Максимальная оценка за два вопроса составляет 3 балла. При оценке используется следующая шкала: 3 балла</p>	<p>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %.</p>

	<p>– приведен полный ответ на вопрос, все использованные формулы верны, записаны все требуемые свойства; 2 балла – в ответе содержатся 2–3 ошибки или ответ неполный, но при этом изложено не менее 80% полного ответа; 1 балл – в ответе содержатся более 3 ошибок или ответ неполный, но при этом изложено не менее 40% полного ответа; 0 баллов – изложено менее 20% верного ответа на вопрос. Максимальная оценка за один вопрос 2 балла. При оценке используется следующая шкала: 2 балла – ответ верный и полный; 1 балл – в ответе содержатся не более 2 ошибок или ответ неполный, но при этом изложено не менее 60% полного ответа; 0 баллов – изложено менее 60% верного ответа на вопрос. Вес мероприятия - 0,08 , максимальный балл - 8 .</p>	
<p>Экзамен (ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ)</p>	<p>При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Рейтинг обучающегося по каждому мероприятию , проведенному в рамках текущего контроля, рассчитывается как процент набранных данным студентом баллов на контрольном мероприятии от максимально возможных баллов за данное мероприятие. Рейтинг обучающегося по текущему контролю определяется как средний рейтинг обучающегося по всем контрольно-рейтинговым мероприятиям с учетом их веса. Веса задаются преподавателем при планировании контрольно-рейтинговых мероприятий на текущий семестр. До экзамена допускается студент, у которого 60% рейтинга по текущему контролю в сумме с бонус-рейтингом не менее 40, и все контрольные точки С1–С2 зачтены. При необходимости, получение зачетов по контрольным точкам С1–С2 производится на аудиторной защите, добор баллов – при переписывании контрольных точек Пк1–Пк3, а также другими способами, определенными преподавателем. График устанавливается преподавателем. Экзамен проводится в письменной и устной форме. Экзамен состоит из трех частей: 1 часть теоретическая, проводится устно: определения, формулы, свойства; 2 часть</p>	<p>Отлично: : величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85–100%. Хорошо: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75–84%. Удовлетворительно: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60–74%. Неудовлетворительно: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0–59%.</p>

практическая состоит из экзаменационного билета, содержащего 7 задач, проводится письменно, 3 часть - устная, доказательство теоремы, вывод уравнения. Максимальное количество баллов, которое студент может набрать на экзамене, составляет 40. 1 часть состоит из 10 вопросов, максимальный балл, который может получить студент за каждый верно отвеченный вопрос равен 1 баллу, Экзаменационный билет содержит 5 задач базового уровня, которые оцениваются максимально в 3 балла, и 2 комплексные задачи, которые оцениваются максимально в 4 балла.

Шкала оценивания задач базового уровня: 3 балла – задача решена верно, ошибок нет; 2 балла – выбран верный метод решения задачи, возможна арифметическая ошибка; 1 балл – выбран верный метод решения, есть 1–2 грубые ошибки; 0 баллов – отсутствует решение или сделано более 2 грубых ошибок.

Шкала оценивания комплексных задач: 4 балла – задача решена правильно и полностью, ошибок нет; 3 балла – выбран правильный метод решения, допущены 1–2 арифметических ошибки; 2 балла – вопрос раскрыт не менее, чем на 60%, допущены 1–2 негрубые ошибки; 1 балл – вопрос раскрыт не менее, чем на 20%, ошибок нет, или вопрос раскрыт практически полностью, но содержит 1–2 ошибки; 0 баллов – ответ на вопрос отсутствует или менее 20% верных сведений. Максимальное количество баллов, которое студент может набрать на экзамене за 3 часть, составляет 7 баллов. Шкала оценивания ответа на теоретический вопрос: 7 баллов – вопрос раскрыт полностью, ошибок в ответе нет; 6 баллов – вопрос раскрыт не менее, чем на 80%, ошибок в ответе нет; 5 баллов – вопрос раскрыт не менее, чем на 80%, допущены 1–2 негрубые ошибки; 4 балла – вопрос раскрыт не менее, чем на 60%, ошибок нет, или вопрос раскрыт практически полностью, но содержит 1–2 ошибки; 3 балла – ответ содержит полную формулировку теоремы и верное начало доказательства, не менее 40%; 2 баллов – ответ содержит полную формулировку и не менее 20% верных сведений; 1 балл – ответ содержит полную формулировку теоремы и не содержит доказательства; 0

	<p>баллов – отсутствует ответ на вопрос или сделано более 2 грубых ошибок.</p> <p>Преподаватель имеет право провести собеседование со студентом с целью более точного определения баллов за каждое задание. По результатам проверки экзаменационной работы и собеседования после подсчета суммы баллов, рассчитывается рейтинг обучающегося по промежуточной аттестации как процент набранных на экзамене баллов данным студентом от максимально возможных баллов за экзамен (40). Рейтинг обучающегося по дисциплине рассчитывается по результатам работы в семестре и оценки за экзамене. За высокие результаты в семестре возможно выставление оценки по дисциплине автоматом, с учетом согласия студента с данной оценкой.</p>	
<p>Расчетно-графическая работа №1 (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ)</p>	<p>Контрольная точка С1 служит для контроля самостоятельной работы студентов. Задание выдается студенту в начале сентября. Вариант определяется порядковым номером студента в журнале группы. Работа выполняется студентом самостоятельно вне аудитории и сдается студентом в конце четвертой недели текущего семестра. Контрольная точка содержит 5 задач по изученным темам разделов 1 и 2. Студент должен самостоятельно решить задачи, привести условие задачи, аккуратно оформить их подробное решение, привести в решении использованные свойства и формулы.</p> <p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Три задачи оценивается от 0 до 3 баллов следующим образом: каждый подпункт оценивается в 1 балл , если решен верно, верно выбран метод решения, запись решения последовательная и математически грамотная, 0 баллов – в остальных случаях. Две задачи в 2 балла: 2 балла – задача решена правильно, верно выбран метод решения, запись решения последовательная и математически грамотная, решение доведено до ответа; 0 баллов – остальных случаях. Вес мероприятия - 0,13 , максимальный балл -13.</p>	<p>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %.</p> <p>Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %.</p>
<p>Расчетно-графическая</p>	<p>Контрольная точка С2 служит для</p>	<p>Зачтено: рейтинг</p>

<p>работа №2 (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ)</p>	<p>контроля самостоятельной работы студентов. Задание выдается студенту в начале 6 учебной недели. Вариант определяется порядковым номером студента в журнале группы. Работа выполняется студентом самостоятельно вне аудитории и сдается студентом в конце 8 недели текущего семестра. Контрольная точка содержит 5 задач по изученным темам 3,5. Студент должен самостоятельно решить задачи, привести условие задачи, аккуратно оформить их подробное решение, привести в решении использованные свойства и формулы.</p> <p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Три задачи оцениваются от 0 до 3 балла следующим образом: за каждый подпункт 1 балл – подпункт задачи решен правильно, верно выбран метод решения, запись решения последовательная и математически грамотная, решение доведено до ответа; 0 баллов – остальных случаях. Две задачи оцениваются от 0 до 2 балла следующим образом: за каждый подпункт 0,4 балла – подпункт задачи решен правильно, верно выбран метод решения, запись решения последовательная и математически грамотная, решение доведено до ответа; 0 баллов – остальных случаях Вес мероприятия -0,13 , максимальный балл - 13 .</p>	<p>обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %.</p> <p>Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %.</p>
<p>Проверка выполнения ДОМАШНИХ ЗАДАНИЙ студента (П-1,2,3, ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ)</p>	<p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Контрольная точка П1 служит для учета выполнения студентами домашних заданий и работы на практических занятиях, проведенных на неделях №№1–5 текущего семестра. Оценка осуществляется с помощью подсчета процента выполненных студентом контролируемых преподавателем домашних заданий и процента практических занятий, на которых студент присутствовал и проявлял достаточную активность (решение задач</p>	<p>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %.</p> <p>Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %.</p>

	<p>у доски, решение задач на своем рабочем месте, заданные вопросы и т.д.). При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Максимальный балл составляет 2. Используется следующая шкала: 2 балла – 80–100%, 1 балла – 60–79%, 0 баллов – менее 60%. Вес мероприятия - 0,02 , максимальный балл - 2 . Контрольная точка П2 служит для учета выполнения студентами домашних заданий и работы на практических занятиях, проведенных на неделях №№6–10 текущего семестра. Оценка осуществляется с помощью подсчета процента выполненных студентом контролируемых преподавателем домашних заданий и процента практических занятий, на которых студент присутствовал и проявлял достаточную активность (решение задач у доски, решение задач на своем рабочем месте, заданные вопросы и т.д.). Максимальный балл составляет 2. Используется следующая шкала: 2 балла – 80–100%, 1 балла – 60–79%, 0 баллов – менее 60%. Вес мероприятия - 0,02 , максимальный балл - 2. Контрольная точка П3 служит для учета выполнения студентами домашних заданий и работы на практических занятиях, проведенных на неделях №№11–16 текущего семестра. Оценка осуществляется с помощью подсчета процента выполненных студентом контролируемых преподавателем домашних заданий и процента практических занятий, на которых студент присутствовал и проявлял достаточную активность (решение задач у доски, решение задач на своем рабочем месте, заданные вопросы и т.д.). Максимальный балл составляет 3. Используется следующая шкала: 3 балла – 90–100%, 2 балла – 80–89%, 1 балл – 60–79%, 0 баллов – менее 60%. Вес мероприятия - 0,03 , максимальный балл - 3 .</p>	
<p>Проверка КОНСПЕКТА лекций (Т-3, ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ)</p>	<p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179).</p>	<p>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за</p>

	<p>Контрольная точка ТЗ служит для учета посещаемости студентами лекций и практических занятий по дисциплине, а также для оценки правильности оформления студентами конспекта лекций. Для этого преподаватель проверяет полноту конспекта лекций и при наличии полного конспекта выставляет баллы за контрольную точку, используя шкалу соответствия баллов процентам посещаемости: 8 баллов за 90–100% посещенных аудиторных занятий по дисциплине, 7 за 80–89%, 6 за 70–79%, 5 за 60–69%, 4 за 50–59%, 3 за 40–49%, 2 за 30–39%, 1 за 20–29%, 0 за 0–19%. Если конспект неполный, то балл за контрольную точку ТЗ равен 0. На каждой лекции даны задачи для самостоятельного решения. Максимальный балл за задачи для самостоятельного решения 8 баллов. Баллы выставляются по следующей шкале: 8 баллов за 90–100% выполненных верно задач для самостоятельного решения, 7 за 80–89% верно решенных задач для самостоятельного решения, 6 за 70–79% верно решенных задач для самостоятельного решения, 5 за 60–69% верно решенных задач для самостоятельного решения, 4 за 50–59% верно решенных задач для самостоятельного решения, 3 за 40–49% верно решенных задач для самостоятельного решения, 2 верно решенных задач для самостоятельного решения за 30–39%, 1 за 20–29% верно решенных задач для самостоятельного решения, 0 за 0–19% верно задач для самостоятельного решения. Вес мероприятия - 0,16 , максимальный балл - 16 .</p>	<p>мероприятие менее 60 %.</p>
<p>бонусные баллы</p>	<p>Студент представляет копии документов, подтверждающие победу или участие в предметных олимпиадах по математическим дисциплинам. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). На контрольных работах возможно решение задач повышенной сложности для подготовки к олимпиадам по математике, за которые студент может получить бонусные баллы.</p>	<p>Зачтено: +15% за победу в олимпиаде международного уровня по математике; +10% за победу в олимпиаде российского уровня по математике; +5% за победу в олимпиаде университетского уровня; +3% за победу в открытой командной олимпиаде ИЕТН по математике или за участие во втором туре олимпиады «Прометей»; +1% за участие в командной</p>

	Максимальный балл за верно решенную задачу повышенной сложности 2 балла. Максимально возможная величина бонус-рейтинга составляет +15 %.	олимпиаде по математике или другой олимпиаде по математике университетского уровня.  Не зачтено: -
--	--	--

### 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> </ol> Пробный_линейная алгебра.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 высоты параллелепипеда (тетраэдра).</li> </ol> Пробный_векторы.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 расположения прямых в пространстве, нахождение расстояния между прямыми в пространстве.</li> </ol> пробный_прямая и плоскость_ПС.pdf
Теоретическая контрольная точка №1 (Т-1, ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ)	I вариант <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение скалярного произведения.</li> <li>2. Векторное произведение через координаты.</li> <li>3. Свойства смешанного произведения.</li> <li>4. Нахождение проекции вектора на вектор через скалярное произведение.</li> <li>5. Длина вектора через координаты.</li> <li>6. Нахождение орта вектора.</li> <li>7. Нахождение высоты параллелограмма.</li> <li>8. Нахождение объема параллелепипеда.</li> <li>9. Нахождение направляющих косинусов.</li> </ol>

	<p>10. Векторное произведение через координаты.  II вариант  1. Определение векторного произведения.  2. Смешанное произведение через координаты.  3. Алгебраические свойства скалярного произведения.  4. Нахождение угла между векторами.  5. Длина вектора не через координаты.  6. Необходимое и достаточное условие компланарности векторов.  7. Нахождение высоты треугольника.  8. Нахождение объема тетраэдра.  9. Нахождение координат вектора, если даны координаты конца и координаты начала вектора.  10. Скалярное произведение через координаты.</p>
<p>Теоретическая контрольная точка №2 (Т-2, ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ)</p>	<p>Вариант № 1  1) Каноническое уравнение гиперболы с центром в точке <math>(x_0; y_0)</math>, связь между <math>a</math>, <math>b</math> и <math>c</math>, уравнения асимптот, уравнения директрис, формула нахождения эксцентриситета.  2) Каноническое уравнение эллипса с центром в точке <math>(x_0; y_0)</math> <math>a &gt; b</math>, связь между <math>a</math>, <math>b</math> и <math>c</math>, уравнения директрис, формула нахождения эксцентриситета.  3) Каноническое уравнение параболы с вершиной в точке <math>(x_0; y_0)</math>, ветви направлены влево, уравнение директрисы, координаты фокуса.  Вариант № 2  1) Каноническое уравнение сопряженной гиперболы с центром в точке <math>(x_0; y_0)</math>, связь между <math>a</math>, <math>b</math> и <math>c</math>, уравнения асимптот, уравнения директрис, формула нахождения эксцентриситета.  2) Каноническое уравнение эллипса с центром в точке <math>(x_0; y_0)</math> <math>b &gt; a</math>, связь между <math>a</math>, <math>b</math> и <math>c</math>, уравнения директрис, формула нахождения эксцентриситета.  3) Каноническое уравнение параболы с вершиной в точке <math>(x_0; y_0)</math>, ветви направлены вниз, уравнение директрисы, координаты фокуса.</p>
<p>Экзамен (ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ)</p>	<p>ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ (в билет ЧАСТЬ 3, состоящая из двух вопросов с номерами С1, С2)  1. Действия с комплексными числами в алгебраической форме.  2. Действия с комплексными числами в тригонометрической форме (умножение, деление, возведение в степень, извлечение корня). Действия с комплексными числами в показательной форме.  3. Формулы Эйлера. Теория многочленов. Теоремы о подборе корня многочлена.  4. Теорема Безу и ее следствия. Основная теорема алгебры и др. теоремы. Кратный корень многочлена.  5. Матрицы: определение, виды матриц. Линейные операции над матрицами и их свойства. Умножение матриц, свойства. Транспонирование матриц, свойства.  2. Определители матриц: второго, третьего, <math>n</math>-го порядка. Свойства определителей. Миноры и алгебраические дополнения. Теоремы аннулирования, замещения и разложения.  3. Обратная матрица. Теорема о существовании обратной матрицы. Решение матричных уравнений.  4. Ранг матрицы. Элементарные преобразования матрицы. Нахождение ранга элементарными преобразованиями.</p>

5. Системы линейных уравнений. Матричная запись системы, решение системы матричным способом. Формулы Крамера.

6. Решение произвольных линейных систем. Теорема Кронекера-Капелли. Метод Гаусса.

7. Однородные системы линейных уравнений. Фундаментальная система решений. Свойства решений.

8. Метод Гаусса нахождения обратной матрицы и решения СЛУ. Базисные решения.

Определение вектора, основные понятия (нулевой вектор, орт, коллинеарность и компланарность векторов, равенство векторов). 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

	<p>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.</p> <p>27. Уравнение прямой в пространстве. Все виды уравнений с выводом.</p> <p>28. Расстояние от точки до прямой. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых.</p> <p>29. Расположение прямой и плоскости в пространстве. Угол между прямой и плоскостью.</p> <p>30. Расположение прямых в пространстве (условия параллельности, пересечения и скрещивания).</p> <p>31. Расстояние от точки до прямой в пространстве. Общая точка прямой и плоскости.</p> <p>33. Расположение прямых в пространстве. Расстояние между параллельными прямыми в пространстве и расстояние между скрещивающимися прямыми.</p> <p>34. Принцип нахождения точки, симметричной относительно прямой на плоскости и в пространстве. Принцип нахождения точки, симметричной относительно плоскости.</p> <p>35. Классификация поверхностей второго порядка.</p> <p>ТЕСТ по алгебре_пробный.pdf; пробный билет 1 семестр №1_линейная алгебра.pdf</p>
<p>Расчетно-графическая работа №1 (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ)</p>	<p>1) Выполнение действий над матрицами;</p> <p>2) Нахождение собственных значений и собственных векторов;</p> <p>3) Вычисление определителя четвертого порядка;</p> <p>5) Решение системы линейных уравнений матричным способом, по формулам Крамера, методом Гаусса</p> <p>РГР ПС_линейная алгебра_пробный.pdf</p>
<p>Расчетно-графическая работа №2 (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ)</p>	<p>1) Геометрические векторы, действия с ними. Скалярное произведение векторов. Векторное произведение. Смешанное произведение;</p> <p>2) Уравнение прямой линии на плоскости. Плоскость в пространстве; Уравнение прямой в пространстве;</p> <p>3) Полярная система координат. Уравнение линии заданной параметрически;</p> <p>4) Составление канонических уравнений кривых второго порядка (по известным точкам на кривой, фокусу, полуосям, эксцентриситету, директрис, фокусному расстоянию);</p> <p>РГР ПС_векторная алгебра и аналитическая геометрия_пробный.pdf</p>
<p>Проверка выполнения ДОМАШНИХ ЗАДАНИЙ студента (П-1,2,3, ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ)</p>	<p>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.</p>
<p>Проверка КОНСПЕКТА лекций (Т-3, ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ)</p>	<p>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)</p>
<p>бонусные баллы</p>	<p>-</p>

## 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	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	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.	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.	Электронный каталог ЮУрГУ	Интернет / Свободный
4	Методические пособия для самостоятельной работы студента	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.	Электронный каталог ЮУрГУ	Интернет / Свободный
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.	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.	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. Рагафьева. — 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.	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.	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 доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/310">http://e.lanbook.com/book/310</a> — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	ЛокальнаяСеть / Свободный
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.	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.