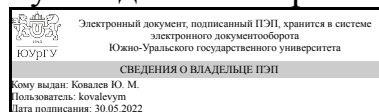


УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



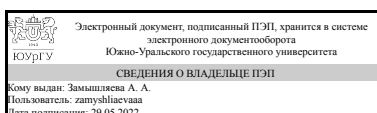
Ю. М. Ковалев

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** 1.О.20 Линейная алгебра и аналитическая геометрия  
**для направления** 01.03.03 Механика и математическое моделирование  
**уровень** Бакалавриат  
**форма обучения** очная  
**кафедра-разработчик** Прикладная математика и программирование

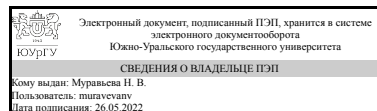
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.03 Механика и математическое моделирование, утверждённым приказом Минобрнауки от 10.01.2018 № 10

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



А. А. Замышляева

Разработчик программы,  
к.пед.н., доцент



Н. В. Муравьева

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель курса состоит в освоении основ линейной алгебры и аналитической геометрии студентами математических направлений очной формы обучения. Задачи: 1. изучение теоретических основ линейной алгебры и аналитической геометрии; 2. развитие практических навыков решения задач по курсу линейной алгебры и аналитической геометрии; 3. изучение новых научных результатов, научной литературы, научно-исследовательских проектов, связанных с профилем профессиональной деятельности.

## Краткое содержание дисциплины

Комплексные числа. Матрицы и определитель матрицы. Системы линейных уравнений. Векторы на плоскости и в пространстве. Прямая и плоскость. Кривые второго порядка. Многочлены. Векторные (линейные) пространства. Линейные преобразования. Квадратичная форма. Пространства со скалярным произведением.

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

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен использовать фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук, в профессиональной деятельности	Знает: основные положения и методологию линейной алгебры и аналитической геометрии Умеет: решать типовые задачи линейной алгебры и аналитической геометрии Имеет практический опыт: использования теории матриц и их определителей при решении типовых и прикладных задач, решения алгебраических уравнений, систем уравнений и других классических задач линейной алгебры

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	Не предусмотрены

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 6 з.е., 216 ч., 145 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего	Распределение по семестрам
--------------------	-------	----------------------------

	часов	в часах	
		Номер семестра	
		1	2
Общая трудоёмкость дисциплины	216	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	128	64	64
Лекции (Л)	64	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	64	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	71	35,5	35,5
Подготовка к ПК5	3	0	3
Подготовка к экзамену	8	8	0
Подготовка к Т1	3	3	0
Подготовка к Т4	3	0	3
Подготовка к ПК7	3	0	3
Подготовка к экзамену	8	0	8
Подготовка к ПК3	3	3	0
Подготовка к ПК2	3	3	0
Подготовка к теоретическому срезу	11	6	5
Подготовка к ПК1	3,5	3,5	0
Подготовка к Т2	3	3	0
Подготовка к Т3	3	3	0
Подготовка к ПК6	3	0	3
Семестровая работа	8	0	8
Подготовка к Т5	2,5	0	2,5
Подготовка к ПК 4	3	3	0
Консультации и промежуточная аттестация	17	8,5	8,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен	экзамен

## 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Комплексные числа.	12	6	6	0
2	Матрицы и определители. Системы линейных уравнений.	20	10	10	0
3	Основы аналитической геометрии	32	16	16	0
4	Многочлены	14	6	8	0
5	Векторные (линейные) пространства	18	10	8	0
6	Линейные операторы	16	8	8	0
7	Квадратичные формы	8	4	4	0
8	Пространства со скалярным произведением	8	4	4	0

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Понятие об основных алгебраических структурах.	2

2	1	Построение поля комплексных чисел. Алгебраическая форма комплексного числа. Комплексное сопряжение.	2
3	1	Тригонометрическая формы комплексного числа. Формула Муавра. Корни из комплексного числа, теорема о корнях из единицы.	2
4	2	Матрицы, действия над матрицами.	2
5	2	Определитель матрицы, его свойства. Разложение определителя по строке.	2
6	2	Обратная матрица. Решение простейших матричных уравнений.	2
7	2	Системы линейных уравнений. Решение систем линейных уравнений матричным методом и по формулам Крамера.	2
8	2	Элементарные преобразования строк матрицы. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений. Линейная зависимость и независимость строк (столбцов) матрицы. Ранг матрицы. Теорема о ранге. Теорема Кронекера-Капелли.	2
9	3	Векторы: основные понятия, операции над векторами. Базис в пространстве и на плоскости. Декартов базис. Проекция вектора на вектор. Скалярное произведение векторов, его свойства и применение.	2
10	3	Векторное произведение векторов, его свойства и применение. Смешанное произведение векторов, его свойства и применение.	2
11	3	Тест Т1 "Векторы. Теория". Система координат на плоскости. Декартова и аффинная системы координат. Полярная система координат. Линии на плоскости. Различные виды уравнений прямой на плоскости. Взаимное расположение двух прямых на плоскости. Расстояние от точки до прямой на плоскости. Угол между прямыми.	2
12	3	Плоскость и прямая в пространстве. Различные виды их уравнений. Расстояние от точки до плоскости. Угол между плоскостями.	2
13	3	Кривые второго порядка на плоскости: окружность, эллипс, их уравнения. Оси симметрии, директрисы, фокальное свойство.	2
14	3	Кривые второго порядка на плоскости: гипербола, парабола, их уравнения. Оси симметрии, директрисы, фокальное свойство.	2
15	3	Тест Т2 "Кривые второго порядка" Поверхности второго порядка: эллипсоид, однополостный и двуполостный гиперболоид, параболоид. Прямолинейные образующие однополостного гиперболоида и гиперболического параболоида.	2
16	3	Поверхности второго порядка: распадающиеся поверхности, цилиндрические поверхности, конус. Тест Т3 "Поверхности второго порядка".	2
17	4	Многочлены от одного неизвестного. Теорема о делении многочленов с остатком. Алгоритм Евклида. Делимость многочленов, свойства. Наибольший общий делитель для многочленов, его свойства.	2
18	4	Теорема о линейном представлении наибольшего общего делителя. Взаимно простые многочлены и их свойства. Теорема о кратных множителях многочлена и его производной. Неприводимость многочленов.	2
19	4	Корни многочленов. Теорема Безу. Схема Горнера. Теорема о числе корней и степени многочлена. Рациональные корни многочленов. Формулы Виета.	2
20	5	Векторные (линейные) пространства, их простейшие свойства. Подпространства, основные свойства подпространств. Линейная независимость и зависимость элементов векторного пространства. Критерий линейной независимости.	2
21	5	База (базис) пространства. Координаты вектора в базисе. Размерность пространства, теорема о размерности. Матрица перехода, её свойства.	2
22	5	Теорема о пересечении подпространств. Линейная оболочка, теорема о линейной оболочке. Сумма подпространств, теорема о сумме подпространств. Теорема о размерности суммы подпространств.	2
23	5	Теорема о прямой сумме подпространств. Дополнение к подпространству, теорема о существовании дополнения к подпространству.	2

24	5	Однородные системы линейных уравнений. Теорема об описании структуры решений системы линейных уравнений. Теорема о размерности пространства решений системы линейных однородных уравнений.	2
25	6	Линейные операторы, их свойства. Операции над линейными операторами, теорема о свойствах операций над линейными операторами.	2
26	6	Задание линейного оператора на базе и матрицей. Линейные преобразования и функционалы. Матрицы линейных преобразований в разных базисах.	2
27	6	Инвариантные подпространства, свойства инвариантных подпространств. Характеристический многочлен линейного преобразования. Теорема Гамильтона-Кэли.	2
28	6	Собственные векторы и собственные значения. Теорема об одномерных инвариантных подпространствах. Тест Т4 "Линейные отображения"	2
29	7	Два понятия квадратичной формы (как функции и как многочлена), связь между ними. Теорема о матрице квадратичной формы. Теорема Лагранжа о приведении квадратичной формы к каноническому виду.	2
30	7	Приведение квадратичной формы к диагональному виду с помощью перехода к ортонормированному базису. Закон инерции квадратичных форм. Критерий положительной определенности квадратичных форм.	2
31	8	Пространства со скалярным произведением, их свойства. Теорема Коши-Буняковского-Шварца. Свойства нормы вектора. Ортогональность векторов и подпространств, теорема об ортогональных множествах векторов, процесс ортогонализации Грама-Шмидта. Матрица Грама.	2
32	8	Ортогональное дополнение, теорема об ортогональном дополнении. Ортогональная проекция и ортогональная составляющая. Ортогональные матрицы и ортогональные преобразования. Тест Т5 "Ортогональность. Квадратичные формы"	2

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Действия над комплексными числами в алгебраической форме.	2
2	1	Комплексные числа в тригонометрической и показательной формах записи. Формула Муавра. Решение простейших алгебраических уравнений.	3
3	1	Контрольная работа ПК1 "Комплексные числа"	1
4	2	Матрицы, действия над матрицами.	2
5	2	Определитель матрицы, его свойства. Разложение определителя по строке.	2
6	2	Обратная матрица. Решение простейших матричных уравнений.	2
7	2	Системы линейных уравнений. Решение систем линейных уравнений матричным методом и по формулам Крамера. Элементарные преобразования строк матрицы. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений. Линейная зависимость и независимость строк (столбцов) матрицы. Ранг матрицы.	2
8	2	Контрольная работа ПК2 "Матрицы, определители, системы линейных уравнений"	2
9	3	Операции над векторами. Проекция вектора на вектор. Скалярное произведение векторов, его свойства и применение.	2
10	3	Векторное произведение векторов, его свойства и применение. Смешанное произведение векторов, его свойства и применение.	2
11	3	Контрольная работа ПК3 "Векторы"	2
12	3	Различные виды уравнений прямой на плоскости. Взаимное расположение двух прямых на плоскости. Расстояние от точки до прямой на плоскости.	2

		Угол между прямыми.	
13	3	Система координат на плоскости. Декартова и аффинная системы координат. Полярная система координат. Линии на плоскости. Различные виды уравнений прямой на плоскости. Взаимное расположение двух прямых на плоскости. Расстояние от точки до прямой на плоскости. Угол между прямыми.	2
14	3	Контрольная работа ПК4 "Прямая и плоскость."	2
15	3	Кривые второго порядка на плоскости.	2
16	3	Поверхности второго порядка.	2
17	4	Деления многочленов с остатком. Алгоритм Евклида. Наибольший общий делитель для многочленов, его свойства.	2
18	4	Линейное представление наибольшего общего делителя. Кратные множители многочлена и его производной. Неприводимость многочленов.	2
19	4	Корни многочленов. Теорема Безу. Схема Горнера. Рациональные корни многочленов, Формулы Виета.	2
20	4	Контрольная работа ПК5 "Многочлены"	2
21	5	Векторные (линейные) пространства. Подпространства. Линейная независимость и зависимость элементов векторного пространства.	2
22	5	База (базис) пространства. Координаты вектора в базисе. Размерность пространства. Матрица перехода, её свойства.	2
23	5	Пересечение подпространств. Линейная оболочка. Сумма подпространств. Дополнение к подпространству.	2
24	5	Однородные системы линейных уравнений. Линейные операторы, их свойства. Операции над линейными операторами.	2
25	6	Линейные операторы, их свойства. Операции над линейными операторами. Задание линейного оператора на базе и матрицей. Линейные преобразования и функционалы. Матрицы линейных преобразований в разных базисах.	2
26	6	Образ и ядро линейного оператора.	2
27	6	Характеристический многочлен линейного преобразования. Собственные векторы и собственные значения.	2
28	6	Контрольная работа ПК6 "Линейные пространства. Линейные преобразования."	2
29	7	Приведение квадратичной формы к каноническому виду.	2
30	7	Приведение квадратичной формы к диагональному виду с помощью перехода к ортонормированному базису.	2
31	8	Пространства со скалярным произведением, их свойства. Ортогональность векторов и подпространств, процесс ортогонализации Грама-Шмидта.	2
32	8	Контрольная работа ПК7 "Квадратичные формы. Ортогональность."	2

### 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

### 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к ПК5	1) ПУМД, осн. лит. 1, ч. 1, гл. 6, стр. 82-99; 2) ЭУМД, 3, гл. 9, стр. 145-182; 3) ЭУМД, 4, гл. 5, стр. 130-161; 4) ЭУМД, 7,	2	3

	гл. 1, стр. 19-33.		
Подготовка к экзамену	1) ПУМД, осн. лит. 1, ч. 1, гл. 2, 3, 4, 5, стр. 30-77; 2) ЭУМД, 3, гл. 4, стр. 68-75, гл. 6, стр. 89-110, гл. 8, стр. 134-143; 3) ЭУМД, 4, гл. 1, 2, 3, 4, стр. 15-130; 4) ЭУМД, 1, гл. 5, 6, 7, стр. 111-205; 5) ЭУМД, 7, гл. 1, стр. 6-9, гл. 4, 5, стр. 117-179.	1	8
Подготовка к Т1	1) ЭУМД, 1, гл. 2 стр. 42-76	1	3
Подготовка к Т4	1) ПУМД, осн. лит. 1, ч. 2, гл. 9, стр. 133-156	2	3
Подготовка к ПК7	1) ЭУМД, 3, гл. 17, 19, стр. 359-364, стр. 389-399; 2) ЭУМД, 4, гл. 6, 7, 8 стр. 166-184, стр. 211-226; 3) ЭУМД, 7, гл. 7, 10, стр. 191-211, стр. 257-268; 4) ЭУМД, 5, гл. 3, 4 стр. 186-227.	2	3
Подготовка к экзамену	1) ПУМД, осн. лит. 1, ч. 2, гл. 6 7 стр. 82-117, гл. 9, стр. 133-156; 2) ЭУМД, 3, гл. 9, стр. 145-182, гл. 13, стр. 269-278, гл. 15, стр. 301-322, гл. 17, стр. 359-364, гл. 19, стр. 389-399; 3) ЭУМД, 4, гл. 5, 6, 7, 8, стр. 130-226; 4) ЭУМД, 7, гл. 1, 2, 3, стр. 19-117, гл. 7, стр. 191-211, гл. 10, стр. 257-268.	2	8
Подготовка к ПК3	1) ЭУМД, 1, гл. 2 стр. 42-76; 2) ЭУМД, 2, ч. 2, гл. 7, стр. 123-143.	1	3
Подготовка к ПК2	1) ПУМД, осн. лит. 1, ч. 1, гл. 2,3,4, стр. 30-65; 2) ЭУМД, 3, гл. 6, стр. 89-110, гл. 8, стр. 134-143; 3) ЭУМД, 4, гл. 1, 2, 3, стр. 15-105; 4) ЭУМД, 7, гл. 4, 5, стр. 117-179; 5) ЭУМД, 5, гл. 1, 2, стр. 9-160.	1	3
Подготовка к теоретическому срезу	1) ПУМД, осн. лит. 1, ч. 1, гл. 2, 3, 4, 5, стр. 30-77; 2) ЭУМД, 3, гл. 4, стр. 68-75, гл. 6, стр. 89-110, гл. 8, стр. 134-143; 3) ЭУМД, 4, гл. 1, 2, 3, 4, стр. 15-130; 4) ЭУМД, 1, гл. 5, 6, 7, стр. 111-205; 5) ЭУМД, 7, гл. 1, стр. 6-9, гл. 4, 5, стр. 117-179.	1	6
Подготовка к ПК1	1) ПУМД, осн.лит. 1, ч. 1, гл. 5, стр. 68-77; 2) ЭУМД, 3, гл. 4, стр. 68-75; 3) ЭУМД, 4, гл. 4, стр. 110-130. 4) ЭУМД, 7, гл. 1, стр. 6-19.	1	3,5
Подготовка к теоретическому срезу	1) ПУМД, осн. лит. 1, ч. 2, гл. 6 7 стр. 82-117, гл. 9, стр. 133-156; 2) ЭУМД, 3, гл. 9, стр. 145-182, гл. 13, стр. 269-278, гл. 15, стр. 301-322, гл. 17, стр. 359-364, гл. 19, стр. 389-399; 3) ЭУМД, 4, гл. 5, 6, 7, 8, стр. 130-226; 4) ЭУМД, 7, гл. 1, 2, 3, стр. 19-117, гл. 7, стр. 191-211, гл. 10, стр. 257-268.	2	5
Подготовка к Т2	1) ЭУМД, 1, гл. 6 стр. 144-184.	1	3
Подготовка к Т3	1) ЭУМД, 1, гл. 7, стр. 184-194.	1	3
Подготовка к ПК6	1) ПУМД, осн. лит. 1, ч. 2, гл. 7, 9 стр. 104-117, стр. 133-156; 2) ЭУМД, 3, гл. 13,	2	3

	гл.15 стр. 269-278, стр. 301-322; 3) ЭУМД, 4, гл. 6, стр. 184-211; 4) ЭУМД, 7, гл. 2, 3 стр. 42-117.		
Семестровая работа	1) ЭУМД, 3, гл. 4, стр. 68-75, гл. 9, стр. 145-182; 2) ЭУМД, 4, гл. 4, 5, 6, стр. 110-211; 3) ЭУМД, 7, гл. 1, 2, 3, стр. 6-117.	2	8
Подготовка к Т5	1) ЭУМД, 3, гл. 17, стр. 359-364; 2) ЭУМД, 4, гл. 7, 8, стр. 211-226	2	2,5
Подготовка к ПК 4	1) ЭУМД, 1, гл. 5, 6, 7, стр. 111-205; 2) ЭУМД, 2, ч. 1, гл. 3, 4, стр. 31-87, ч. 2, гл. 9, стр. 129-168.	1	3

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-мestr	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	1	Текущий контроль	ПК1	7	6	Контрольная точка ПК1 проводится по теме «Комплексные числа». Продолжительность – 1,5 академический час. Содержит 6 задач. За каждое верно решенное задание ставится 1 балл, если решение не доведено до ответа, но при этом изложено не менее 60% полного решения ставится 0,5 балла, за каждую арифметическую ошибку, не влияющую на ход дальнейшего решения снимается 0,2	экзамен
2	1	Текущий контроль	ПК2	6	5	Контрольная точка ПК2 проводится по теме «Матрицы, определители, системы линейных уравнений». Продолжительность – 1,5 академический час. Она содержит 4 задачи по следующим темам: определитель, матричные уравнения, метод Жордана–Гаусса, формулы Крамера. Первые три верно решенных задачи оцениваются в 1 балл, если 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 ставится 0,5 балла. Последнее задание оценивается в 2 балла, если в решении содержатся	экзамен



						ошибки, не повлиявшие существенно на ход решения, или решение не доведено до ответа, но при этом изложено не менее 60% полного решения ставится 1 балл. за арифметическую ошибку, не влияющую на ход дальнейшего решения, снимается 0,2 балла.	
3	1	Текущий контроль	Т1	4	3	Контрольная точка Т1 проводится по теме «Векторы» до контрольной точки ПК-3. Продолжительность – 20 минут. Она содержит 10 теоретических вопроса (требуется привести определение, формулу или свойства). Максимальная оценка за каждый вопрос составляет 0,3 балла. При оценке используется следующая шкала: 0,3 балла – приведен полный ответ на вопрос, все использованные формулы верны, записаны все требуемые свойства; 0 баллов – изложено неверно.	экзамен
4	1	Текущий контроль	ПК3	7	6	Контрольная точка ПК3 проводится по теме «Векторы». Продолжительность – 1,5 академических часа. Она содержит 6 задач по теме. Каждая верно решенная задача оценивается в 1 балл, если 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 в 0,5 балла. За арифметическую ошибку снижается 0,2 балла.	экзамен
5	1	Текущий контроль	ПК4	12	10	Контрольная точка ПК4 проводится по теме «Аналитическая геометрия». Она содержит 5 задач по следующим темам: уравнения прямой на плоскости, уравнения прямой и плоскости в пространстве, расположение прямых в пространстве, угол между плоскостями. Первая верно решенная задача оценивается в 4 балла, т.е. каждый верно решенный пункт оценивается в 1 балл, если 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 - в 0,5 балла. Вторая и четвертая верно решенные задачи оцениваются в 1 балл, если в процессе решения задачи допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не владеет обязательными	экзамен

						знаниями и умениями по данной теме, или изложено менее 60% полного решения - в 0,5 балла. Третья и пятая полностью верно решенные задачи оцениваются в 2 балла, если найдено или определено только одно, из двух, что требуется ставится 1 балл. За арифметическую ошибку снижается 0,2 балла.	
6	1	Текущий контроль	Тест Т2	6	5	Теоретическая контрольная точка Т2 проводится по теме "Кривые второго порядка". Продолжительность – 30 минут. Она содержит три теоретических вопроса по теме кривые второго порядка (требуется привести определение, формулу или свойства). Максимальная оценка за два вопроса составляет 2 балла. При оценке используется следующая шкала: 2 балла – приведен полный ответ на вопрос, все использованные формулы верны, записаны все требуемые свойства; 1 балла – в ответе содержатся 2–3 ошибки или ответ неполный, но при этом изложено не менее 70% полного ответа. Максимальная оценка за последний вопрос составляет 1 балл. При оценке используется следующая шкала: 1 балл – приведен полный ответ на вопрос, все использованные формулы верны, записаны все требуемые свойства.	экзамен
7	1	Текущий контроль	Т3	4	3	Контрольная точка Т3 проводится на лекции по теме "Поверхности второго порядка". Содержит 3 задания на определение поверхностей второго порядка. Каждое верно решенное задание оценивается в 1 балл.	экзамен
8	1	Текущий контроль	Индивидуальная работа с КЛ 1 семестр	17	15	Контрольная точка Индивидуальная работа с КЛ служит для оценки правильности оформления студентами конспекта лекций. За полный конспект выставляется 5 баллов. На каждой лекции даны задачи для самостоятельного решения. Максимальный балл за задачи для самостоятельного решения 10 баллов. Баллы выставляются по следующей шкале: 10 баллов за 100% выполненных верно задач для самостоятельного решения, 9 баллов за 95-99 % верно решенных задач для самостоятельного решения, 8 за 90-94 % верно решенных задач для самостоятельного решения, 7 за 85-89 % верно решенных задач для	экзамен

						самостоятельного решения, 6 за 75-84 % верно решенных задач для самостоятельного решения, 5 за 60-74 % верно решенных задач для самостоятельного решения, 4 за 45-59 % верно решенных задач для самостоятельного решения, 3 за 30-44 % верно решенных задач для самостоятельного решения, 2 за 15-29 % верно решенных задач для самостоятельного решения, 1 за менее 15 % верно решенных задач для самостоятельного решения	
9	1	Текущий контроль	ДЗ 1 семестр	8	7	Контрольная точка ДЗ служит для учета выполнения студентами домашних заданий. Используется следующая шкала: 7 балла – 100%, 6 баллов – 90%, 5 баллов – 80%, 4 балла – 70%, 3 баллов – 60%, 2 баллов – 50%,	экзамен
10	1	Текущий контроль	Активная познавательная деятельность 1 семестр	5	5	Контрольная точка Активная познавательная деятельность служит для учета посещаемости студентами лекций и практических занятий по дисциплине. 5 баллов за 90–100% посещенных аудиторных занятий по дисциплине, 4 за 80–89%, 3 за 60–79%, 2 за 40–79%, 1 за 30–39%.	экзамен
11	1	Промежуточная аттестация	Экзамен 1 семестр	-	40	Максимальное количество баллов, которое студент может набрать на экзамене, составляет 40. 1-ая часть состоит из 10 теоретических вопросов (формулировки определений, теорем), максимальный балл, который может получить студент за каждый верно отвеченный вопрос равен 1 баллу, Практическая часть содержит 5 задач базового уровня, которые оцениваются максимально в 2 или 3 балла, и 2 комплексные задачи, которые оцениваются максимально в 4 балла. Максимальное число баллов за практическую часть 21 балл. Шкала оценивания задач базового уровня: 2 или 3 балла – задача решена верно, ошибок нет; 1 или 2 балла выбран верный метод решения задачи, возможна арифметическая ошибка. 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	экзамен

						<p>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. Третья часть (теоретическая) состоит из одного вопроса (теорема с доказательством). Максимальное количество баллов, которое студент может набрать на экзамене за 3 часть, составляет 9 баллов. Шкала оценивания ответа на теоретический вопрос: 9 баллов – вопрос раскрыт полностью, ошибок в ответе нет; 8 баллов – вопрос раскрыт не менее, чем на 90%, ошибок в ответе нет; 7 баллов – вопрос раскрыт не менее, чем на 80%, допущены 1–2 негрубые ошибки; 6 баллов – вопрос раскрыт не менее, чем на 70%, ошибок нет, или вопрос раскрыт практически полностью, но содержит 1–2 ошибки; 5 баллов – ответ содержит полную формулировку теоремы и верное начало доказательства, не менее 50%; 4 балла – ответ содержит полную формулировку и не менее 30% верных сведений; 2 балла - ответ содержит полную формулировку теоремы и не содержит доказательства.</p>	
12	2	Текущий контроль	СЗ	12	10	<p>Контрольная точка СЗ служит для контроля самостоятельной работы студентов. Четыре задачи оценивается в 2,5 балла следующим образом: каждый подпункт оценивается в 1 балл или в 0,5, если решен верно, верно выбран метод решения, запись решения последовательная и математически грамотная, 0 баллов – в остальных случаях.</p>	экзамен
13	2	Текущий контроль	Индивидуальная работа с КЛ 2 семестр	18	15	<p>Контрольная точка Индивидуальная работа с КЛ служит для оценки правильности оформления студентами конспекта лекций. За полный конспект выставляется 5 баллов. На каждой лекции даны задачи для самостоятельного решения. Максимальный балл за задачи для самостоятельного решения 10 баллов. Баллы выставляются по следующей шкале: 10 баллов за 100% выполненных верно задач для самостоятельного решения, 9 баллов за 95-99 % верно решенных задач для самостоятельного решения, 8 за 90-94</p>	экзамен

						<p>% верно решенных задач для самостоятельного решения, 7 за 85-89</p> <p>% верно решенных задач для самостоятельного решения, 6 за 75-84</p> <p>% верно решенных задач для самостоятельного решения, 5 за 60-74</p> <p>% верно решенных задач для самостоятельного решения, 4 за 45-59</p> <p>% верно решенных задач для самостоятельного решения, 3 за 30-44</p> <p>% верно решенных задач для самостоятельного решения, 2 за 15-29</p> <p>% верно решенных задач для самостоятельного решения, 1 за менее 15</p> <p>15 % верно решенных задач для самостоятельного решения</p>	
14	2	Текущий контроль	ДЗ 2 семестр	4	4	Контрольная точка ДЗ служит для учета выполнения студентами домашних заданий. Используется следующая шкала: 4 балла – 90-100%, 3 балла – 80-89%, 2 балла – 70-79%, 1 балл – 60-69%, 0 баллов – менее 60%.	экзамен
15	2	Текущий контроль	Активная познавательная деятельность 2 семестр	4	4	Контрольная точка Активная познавательная деятельность служит для учета посещаемости студентами лекций и практических занятий по дисциплине. 4 балла за 90–100% посещенных аудиторных занятий по дисциплине, 3 за 80–89%, 2 за 70–79%, 1 за 50–59%, 0 менее 50%.	экзамен
16	2	Текущий контроль	ПК5	7	6	Контрольная точка ПК5 проводится по теме «Многочлены». Продолжительность – 1,5 академических часа. Она содержит 5 задач по теме. Первая верно решенная задача оценивается в 2 балла, каждое верно решенное задание в 1 балл, если в процессе решения задания допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не владеет обязательными знаниями и умениями по данной теме, или изложено менее 60% полного решения в 0,5 балла. Остальные задачи оцениваются в 1 балл. За арифметическую ошибку снижается 0,2 балла.	экзамен
17	2	Текущий контроль	ПК6	10	8	Контрольная точка ПК6 проводится по теме «Линейные пространства. Линейные преобразования». Продолжительность – 1,5 академических часа. Она содержит 4 задачи по теме. Каждая верно решенная задача оценивается в 2 балла, если в процессе решения задания	экзамен

						допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не владеет обязательными знаниями и умениями по данной теме, или изложено менее 60% полного решения в 1 балл. За арифметическую ошибку снижается 0,2 балла.	
18	2	Текущий контроль	ПК7	10	8	Контрольная точка ПК7 проводится по теме «Квадратичные формы. Ортогональность». Продолжительность – 1,5 академических часа. Она содержит 4 задачи по теме. Каждая верно решенная задача оценивается в 2 балла, если в процессе решения задания допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не владеет обязательными знаниями и умениями по данной теме, или изложено менее 60% полного решения в 1 балл. За арифметическую ошибку снижается 0,2 балла.	экзамен
19	2	Текущий контроль	T4	6	5	Контрольная точка T4 проводится на лекции по теме "Линейные преобразования". Содержит 5 заданий на составление матрицы оператора. Каждое верно решенное задание оценивается в 1 балл.	экзамен
20	2	Текущий контроль	T5	6	5	Контрольная точка T5 проводится на лекции по теме "Квадратичные формы. Матрица Грама". Содержит 5 заданий на составление матрицы оператора. Каждое верно решенное задание оценивается в 1 балл.	экзамен
21	2	Промежуточная аттестация	Экзамен 2 семестр	-	40	Максимальное количество баллов, которое студент может набрать на экзамене, составляет 40. 1-ая часть состоит из 10 теоретических вопросов (формулировки определений, теорем), максимальный балл, который может получить студент за каждый верно ответственный вопрос равен 1 баллу, Практическая часть содержит 5 задач базового уровня, которые оцениваются максимально в 2 или 3 балла, и 2 комплексные задачи, которые оцениваются максимально в 4 балла. Максимальное число баллов за практическую часть 21 балл. Шкала оценивания задач базового уровня: 2 или 3 балла – задача решена верно, ошибок нет; 1 или 2 балла выбран верный метод решения задачи, возможна арифметическая ошибка. Шкала оценивания комплексных задач: 4 балла – задача решена правильно и полностью, ошибок нет; 3 балла –	экзамен

						<p>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. Третья часть (теоретическая) состоит из одного вопроса (теорема с доказательством). Максимальное количество баллов, которое студент может набрать на экзамене за 3 часть, составляет 9 баллов. Шкала оценивания ответа на теоретический вопрос: 9 баллов – вопрос раскрыт полностью, ошибок в ответе нет; 8 баллов – вопрос раскрыт не менее, чем на 90%, ошибок в ответе нет; 7 баллов – вопрос раскрыт не менее, чем на 80%, допущены 1–2 негрубые ошибки; 6 баллов – вопрос раскрыт не менее, чем на 70%, ошибок нет, или вопрос раскрыт практически полностью, но содержит 1–2 ошибки; 5 баллов – ответ содержит полную формулировку теоремы и верное начало доказательства, не менее 50%; 4 балла – ответ содержит полную формулировку и не менее 30% верных сведений; 2 балла - ответ содержит полную формулировку теоремы и не содержит доказательства.</p>	
22	1	Бонус	Участие в олимпиаде 1 семестр	-	15	<p>+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 олимпиаде по математике или другой олимпиаде по математике университетского уровня.</p>	экзамен
23	2	Бонус	Участие в олимпиаде 2 семестр	-	15	<p>+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</p>	экзамен

						олимпиаде ИЕТН по математике или за участие во втором туре олимпиады «Прометей»; +1% за участие в командной олимпиаде по математике или другой олимпиаде по математике университетского уровня.	
24	1	Текущий контроль	Теоретический срез I семестр	24	20	Теоретический срез проводится на последней лекции, продолжительность 40 минут. Состоит из 10 теоретических вопросов (формулировки определений, теорем). Каждый верно отвеченный вопрос оценивается в 1 балл. Доказательство одной из сформулированных теорем оценивается в 10 баллов.	экзамен
25	2	Текущий контроль	Теоретический срез II семестр	23	20	Теоретический срез проводится на последней лекции, продолжительность 40 минут. Состоит из 10 теоретических вопросов (формулировки определений, теорем). Каждый верно отвеченный вопрос оценивается в 1 балл. Доказательство одной из сформулированных теорем оценивается в 10 баллов.	экзамен

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	<p>На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. Студент может улучшить свой рейтинг, пройдя контрольное мероприятие промежуточной аттестации, которое не является обязательным. Контрольное мероприятие промежуточной аттестации проводится во время экзамена в виде устного опроса. Экзамен проводится в три этапа: 1. Тестовый этап, определяющий знание определений, теорем, формул, уравнений. Продолжительность 20 мин. Пробный вариант прилагается. (максимальный балл 10) 2. Практический этап, определяющий умение применять определения, теоремы, формулы и составлять уравнения линий и поверхностей. Продолжительность 90 мин. Пробный вариант прилагается. (максимальный балл 21) 3. Теоретический этап состоит из одного теоретического вопроса с доказательством. (максимальный балл 9 баллов).</p>	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
экзамен	<p>На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. Студент может улучшить свой рейтинг, пройдя контрольное мероприятие промежуточной аттестации, которое не является обязательным. Контрольное мероприятие промежуточной аттестации проводится во время экзамена в виде устного</p>	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения



	<p>опроса. Экзамен проводится в три этапа: 1. Тестовый этап, определяющий знание определений, теорем, формул, уравнений. Продолжительность 20 мин. Пробный вариант прилагается. (максимальный балл 10) 2. Практический этап, определяющий умение применять определения, теоремы, формулы и составлять уравнения линий и поверхностей. Продолжительность 90 мин. Пробный вариант прилагается. (максимальный балл 21) 3. Теоретический этап состоит из одного теоретического вопроса с доказательством. (максимальный балл 9 баллов).</p>	
--	---	--

### 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ																								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
ОПК-1	Знает: основные положения и методологию линейной алгебры и аналитической геометрии	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-1	Умеет: решать типовые задачи линейной алгебры и аналитической геометрии	+	+	+	+	+		+	+		+	+	+	+		+	+	+				+	+	+	+	+
ОПК-1	Имеет практический опыт: использования теории матриц и их определителей при решении типовых и прикладных задач, решения алгебраических уравнений, систем уравнений и других классических задач линейной алгебры		+						+	+	+	+		+		+	+						+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Сборник задач по алгебре Учеб. Сост. В. А. Артамонов и др.; Под ред. А. И. Кострикин. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: Физматлит, 2001. - 463 с.

#### б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

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

Не предусмотрены

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

1. Авилова, Л.В. Практикум и индивидуальные задания по векторной алгебре и аналитической геометрии (типовые расчеты). / Л.В. Авилова, В.А. Болотюк, Л.А. Болотюк. — СПб. : Лань, 2013. — 288 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Авилова, Л.В. Практикум и индивидуальные задания по векторной алгебре и аналитической геометрии ( типовые расчеты). / Л.В. Авилова, В.А. Болотюк, Л.А. Болотюк. — СПб. : Лань, 2013. — 288 с.

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ильин, В.А. Аналитическая геометрия. [Электронный ресурс] / В.А. Ильин, Э.Г. Позняк. — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2009. — 224 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/2179">http://e.lanbook.com/book/2179</a> — Загл. с экрана.
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	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.
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Глухов, М.М. Алгебра. [Электронный ресурс] / М.М. Глухов, В.П. Елизаров, А.А. Нечаев. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 608 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/67458">http://e.lanbook.com/book/67458</a> — Загл. с экрана.
4	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Курош, А.Г. Курс высшей алгебры. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 432 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/30198">http://e.lanbook.com/book/30198</a> — Загл. с экрана.
5	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Проскураков, И.В. Сборник задач по линейной алгебре. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2010. — 480 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/529">http://e.lanbook.com/book/529</a> — Загл. с экрана.
6	Методические пособия для преподавателя	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Фаддеев, Д.К. Лекции по алгебре. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2007. — 416 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/397">http://e.lanbook.com/book/397</a> — Загл. с экрана.
7	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Мальцев, И.А. Линейная алгебра. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2010. — 384 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/610">http://e.lanbook.com/book/610</a> — Загл. с экрана.

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника,
-------------	---	--

	ауд.	предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	330 (36)	доска и мел
Практические занятия и семинары	330 (36)	доска и мел