

**ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Высшая школа экономики и  
управления

\_\_\_\_\_  
03.09.2018 И. П. Савельева

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
к ОП ВО от 26.06.2019 №084-2305**

**дисциплины** Б.1.07 Линейная алгебра  
**для направления** 38.03.02 Менеджмент  
**уровень** бакалавр **тип программы** Бакалавриат  
**профиль подготовки** Управление рисками  
**форма обучения** очная  
**кафедра-разработчик** Прикладная математика и программирование

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент, утверждённым приказом Минобрнауки от 12.01.2016 № 7

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

\_\_\_\_\_  
30.08.2018  
(подпись)

А. А. Замышляева

Разработчик программы,  
к.пед.н., доцент  
(ученая степень, ученое звание,  
должность)

\_\_\_\_\_  
28.08.2018  
(подпись)

Н. В. Муравьева

**СОГЛАСОВАНО**

Декан факультета разработчика

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

\_\_\_\_\_  
(подпись)

А. В. Келлер

Зав.выпускающей кафедрой Экономика промышленности и управление проектами

к.экон.н., доц.  
(ученая степень, ученое звание)

\_\_\_\_\_  
31.08.2018  
(подпись)

Н. С. Дзензелюк

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 экономической деятельности. 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

Содержание дисциплины составляют разделы: Матрицы и определители. Системы линейных уравнений. Линейные пространства. Собственные векторы и собственные значения матриц. Квадратичные формы. Применение линейной алгебры в экономике. Векторная алгебра. Элементы аналитической геометрии. Элементы линейного программирования. Комплексные числа и многочлены.

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

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ОК-6 способностью к самоорганизации и самообразованию	Знать: 1) основы линейной алгебры, методы решения систем линейных уравнений;
	Уметь: 1) производить основные операции над матрицами и векторами, решать системы линейных уравнений различными методами;
	Владеть: 1) навыками записи задач в матричной и квадратичной формах, навыками работы с прикладными пакетами программ, решающими задачи линейной алгебры; 2) методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов.
ПК-10 владением навыками количественного и качественного анализа информации при принятии управленческих решений, построения экономических, финансовых и организационно-управленческих моделей путем их адаптации к конкретным задачам управления	Знать: 1) финансово-экономические интерпретации основных математических понятий курса линейной алгебры; 2) алгоритмы, схемы, методы и рекомендации для решения типовых математически формализованных задач;
	Уметь: 1) применять методы линейной алгебры и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения экономических задач;
	Владеть: 1) навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач.

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	Б.1.08 Математический анализ, Б.1.23 Эконометрика, В.1.03 Финансовая 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 6 з.е., 216 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		1
Общая трудоёмкость дисциплины	216	216
<i>Аудиторные занятия</i>	96	96
Лекции (Л)	48	48
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	48	48
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	120	120
Расчетно-графическая работа №1	24	24
Расчетно-графическая работа №2	24	24
Самостоятельное изучение тем, подготовка к экзамену	23	23
Подготовка к теоретическим контрольным точкам (Т1, Т2) и заполнение конспекта лекций (Т-3)	5	5
Подготовка к практическим контрольным точкам (Пк-1, Пк-2, Пк-3)	22	22
Выполнение домашних заданий по практическим занятиям (П-1, П-2, П-3)	22	22
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	Матрицы и определители	12	6	6	0
2	Системы линейных уравнений	16	8	8	0
3	Линейные пространства. Собственные векторы и собственные значения матриц. Квадратичные формы	8	4	4	0
4	Применение линейной алгебры в экономике	4	2	2	0
5	Векторная алгебра	8	4	4	0

6	Элементы аналитической геометрии	20	10	10	0
7	Элементы линейного программирования	20	10	10	0
8	Комплексные числа и многочлены	8	4	4	0

## 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Матрицы, действия над матрицами. Транспонирование матриц.	2
2	1	Ранг матрицы. Элементарные преобразования матриц. Определитель n-ного порядка, его свойства.	2
3	1	Разложение определителя. Обратная матрица. Матричные уравнения	2
4	2	Системы линейных уравнений. Матричная запись. Основные понятия. Решение систем матричным методом и по формулам Крамера	2
5	2	Элементарные преобразования строк матрицы. Метод Гаусса	2
6	2	Жордановы исключения. Метод Жордана-Гаусса	2
7	2	Однородные системы. Фундаментальная система решений. Связь между общими решениями однородной и неоднородной системы.	2
8	3	Линейные пространства. Векторное пространство $R^n$ . Геометрический смысл пространств $R^2$ и $R^3$ . Линейная зависимость систем векторов. Базис и размерность линейного пространства. Координаты вектора в данном базисе. Преобразование координат векторов при замене базиса. Подпространства линейного пространства. Скалярное произведение векторов $R^n$ . Евклидовы пространства.	2
9	3	Собственные векторы и собственные значения матриц. Теорема Фробениуса-Перрона. Число и вектор Фробениуса, их свойства. Продуктивность неотрицательных матриц. Квадратичные формы и их матрицы. Каноническая форма. Знакооположительные и знакоотрицательные квадратичные формы. Критерий Сильвестра.	2
10	4	Модель многоотраслевой экономики Леонтьева. Продуктивные модели Леонтьева. Различные критерии продуктивности модели Леонтьева. Законы спроса и предложения. Линейная модель издержек	2
11	5	Геометрические векторы. Базисы систем векторов. Декартов базис. Действия над векторами. Условие коллинеарности векторов	2
12	5	Скалярное произведение векторов, его свойства и применение. Деление отрезка в данном отношении. Проекция вектора на вектор	2
13	6	Уравнение линии на плоскости. Полярная система координат. Уравнения прямой на плоскости. Взаимное расположение двух прямых на плоскости. Расстояние от точки до прямой	2
14	6	Уравнения линии и поверхности в пространстве. Плоскость в пространстве.	2
15	6	Прямая в пространстве. Взаимное расположение плоскости и прямой в пространстве.	2
16	6	Классификация кривых второго порядка. Эллипс, гипербола, парабола. Определение, каноническое уравнение, свойства. Определение, каноническое уравнение, свойства.	2
17	6	Выпуклые множества в пространстве $R^n$ . Системы линейных неравенств и их геометрический смысл. Угловые точки выпуклых многогранных областей. Выпуклая оболочка системы точек в $R^n$ . Законы спроса и предложения. Линейная модель издержек	2
18	7	Постановка задачи линейного программирования. Составление математических моделей. Каноническая, стандартная и общая формы задач линейного программирования.	2

19	7	Графический метод решения задач линейного программирования. Метод полного перебора.	2
20	7	Симплекс-метод. Метод искусственного базиса.	2
21	7	Постановка транспортной задачи. Построение исходного опорного плана.	2
22	7	Метод потенциалов. Пересчет по циклу.	2
23	8	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
24	8	Формула Муавра и извлечение корня из комплексных чисел. Основные теоремы алгебры. Нахождение корней многочлена. Разложение многочлена на множители.	2

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Действия над матрицами. Вычисление определителей второго и третьего порядка. Вычисление определителей четвертого порядка.	2
2	1	Обратная матрица. Нахождение ранга матрицы и обратной матрицы элементарными преобразованиями	2
3	1	Решение матричных уравнений.	2
4	2	Решение систем линейных уравнений матричным методом и по формулам Крамера	2
5	2	Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.	2
6	2	Жорданово исключение. Метод Жордана-Гаусса	2
7	2	Решение однородных систем линейных уравнений. Фундаментальная система решений однородной системы Контрольная работа «Матрицы, определители, системы уравнений»	2
8	3	Линейная зависимость систем векторов. Базис и размерность линейного пространства. Координаты вектора в данном базисе. Преобразование координат векторов при замене базиса. Подпространства линейного пространства. Скалярное произведение векторов в $R_n$ . Евклидовы пространства.	2
9	3	Собственные значения и собственные векторы матриц. Квадратичные формы и их матрицы. Знакоположительные и знакоотрицательные квадратичные формы.	2
10	4	Модель многоотраслевой экономики Леонтьева. Продуктивные модели Леонтьева. Различные критерии продуктивности модели Леонтьева.	2
11	5	Задачи на векторы в координатной форме	2
12	5	Скалярное произведение векторов, его свойства и применение.	2
13	6	Уравнения прямой на плоскости. Взаимное расположение двух прямых на плоскости.	2
14	6	Расстояние от точки до прямой. Угол между прямыми	2
15	6	Плоскость в пространстве. Прямая в пространстве. Взаимное расположение плоскости и прямой в пространстве.	2
16	6	Эллипс. Гипербола. Парабола.	2
17	6	Выпуклые множества в пространстве $R_n$ . Системы линейных неравенств и их геометрический смысл. Угловые точки выпуклых многогранных областей. Выпуклая оболочка системы точек в $R_n$ . Законы спроса и предложения. Линейная модель издержек. Контрольная работа "Векторы и элементы	2

		аналитической геометрии"	
18	7	Составление математических моделей. Различные формы задач линейного программирования (ЗЛП). Переход от одной формы к другой	2
19	7	Решение ЗЛП геометрическим методом и методом перебора	2
20	7	Симплекс метод и метод искусственного базиса.	2
21	7	Метод искусственного базиса.	2
22	7	Транспортная и распределительная задача. Контрольная работа «Линейное программирование»	2
23	8	Комплексные числа, действия с ними в алгебраической, тригонометрической и показательной формах.	2
24	8	Формула Муавра и извлечение корня из комплексных чисел. Основные теоремы алгебры. Нахождение корней многочлена. Разложение многочлена на множители.	2

### 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
Выполнение расчетно-графической работы N1 (1,2,3,4 темы)	1. Высшая математика для экономистов Текст учеб. для вузов по экон. специальностям Н. Ш. Кремер и др.; под ред. Н. Ш. Кремера. - 3-е изд. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2008. - С. 9-53. 2. Общий курс высшей математики для экономистов Текст учебник для вузов по экон. специальностям Б. М. Рудык и др.; под ред. В. И. Ермакова. - М.: ИНФРА-М, 2002. С.39-63. 3. Бабайцев, В.А. Сборник задач по курсу "Математика в экономике". В 3-х ч. Ч.1. Линейная алгебра, аналитическая геометрия и линейное программирование. [Электронный ресурс] / В.А. Бабайцев, С.В. Пчелинцев, А.С. Солодовников. — Электрон. дан. — М. : Финансы и статистика, 2013. — 256 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/28350">http://e.lanbook.com/book/28350</a> 5.Е.И. Назарова, А.В. Келлер МАТЕМАТИКА Сборник контрольных заданий Часть 1 - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ. 2014.- 120с. <a href="http://prm.susu.ru/stud/metodicheskie-materialy">http://prm.susu.ru/stud/metodicheskie-materialy</a> .	24
Выполнение расчетно-графической работы №2 (5,6 темы)	1. Высшая математика для экономистов Текст учеб. для вузов по экон. специальностям Н. Ш. Кремер и др.; под ред. Н. Ш. Кремера. - 3-е изд. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2008. С.63-121. 2. Общий курс высшей математики для	24

	<p>экономистов Текст учебник для вузов по экон. специальностям Б. М. Рудык и др.; под ред. В. И. Ермакова. - М.: ИНФРА-М, 2002. С. 70-114</p> <p>3. Бабайцев, В.А. Сборник задач по курсу "Математика в экономике". В 3-х ч. Ч.1. Линейная алгебра, аналитическая геометрия и линейное программирование. [Электронный ресурс] / В.А. Бабайцев, С.В. Пчелинцев, А.С. Солодовников. — Электрон. дан. — М. : Финансы и статистика, 2013. — 256 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/28350">http://e.lanbook.com/book/28350</a></p> <p>4. 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></p> <p>5.Е.И. Назарова, А.В. Келлер МАТЕМАТИКА Сборник контрольных заданий Часть 1 - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ. 2014.- 120с. <a href="http://prm.susu.ru/stud/metodicheskie-materialy">http://prm.susu.ru/stud/metodicheskie-materialy</a></p>	
Самостоятельное изучение тем, подготовка к экзамену	<p>1. Высшая математика для экономистов Текст учеб. для вузов по экон. специальностям Н. Ш. Кремер и др.; под ред. Н. Ш. Кремера. - 3-е изд. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2008. С.438-443.</p> <p>2. Общий курс высшей математики для экономистов Текст учебник для вузов по экон. специальностям Б. М. Рудык и др.; под ред. В. И. Ермакова. - М.: ИНФРА-М, 2002 С.39-42.</p> <p>3. Бабайцев, В.А. Сборник задач по курсу "Математика в экономике". В 3-х ч. Ч.1. Линейная алгебра, аналитическая геометрия и линейное программирование. [Электронный ресурс] / В.А. Бабайцев, С.В. Пчелинцев, А.С. Солодовников. — Электрон. дан. — М. : Финансы и статистика, 2013. — 256 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/28350">http://e.lanbook.com/book/28350</a></p> <p>4. 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></p>	23
Подготовка к теоретическим контрольным точкам (Т1, Т2) и заполнение конспекта лекций (Т-3)	<p>1. Высшая математика для экономистов Текст учеб. для вузов по экон. специальностям Н. Ш. Кремер и др.; под ред. Н. Ш. Кремера. - 3-е изд. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2008. - С.16-89.</p> <p>2.Общий курс высшей математики для экономистов Текст учебник для вузов по экон. специальностям Б. М. Рудык и др.; под</p>	5

	ред. В. И. Ермакова. - М.: ИНФРА-М, 2002. С.412-436 3. Бабайцев, В.А. Сборник задач по курсу "Математика в экономике". В 3-х ч. Ч.1. Линейная алгебра, аналитическая геометрия и линейное программирование. [Электронный ресурс] / В.А. Бабайцев, С.В. Пчелинцев, А.С. Солодовников. — Электрон. дан. — М. : Финансы и статистика, 2013. — 256 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/28350">http://e.lanbook.com/book/28350</a> 4. 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>	
Выполнение домашних заданий по практическим занятиям (П-1, П-2, П-3)	1. Высшая математика для экономистов Текст учеб. для вузов по экон. специальностям Н. Ш. Кремер и др.; под ред. Н. Ш. Кремера. - 3-е изд. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2008. - С.16-89. 2.Общий курс высшей математики для экономистов Текст учебник для вузов по экон. специальностям Б. М. Рудык и др.; под ред. В. И. Ермакова. - М.: ИНФРА-М, 2002. С.412-436 3. Бабайцев, В.А. Сборник задач по курсу "Математика в экономике". В 3-х ч. Ч.1. Линейная алгебра, аналитическая геометрия и линейное программирование. [Электронный ресурс] / В.А. Бабайцев, С.В. Пчелинцев, А.С. Солодовников. — Электрон. дан. — М. : Финансы и статистика, 2013. — 256 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/28350">http://e.lanbook.com/book/28350</a> 4. 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>	22
Подготовка к практическим контрольным точкам (Пк-1, Пк-2, Пк-3)	1. Высшая математика для экономистов Текст учеб. для вузов по экон. специальностям Н. Ш. Кремер и др.; под ред. Н. Ш. Кремера. - 3-е изд. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2008. - С.16-89. 2.Общий курс высшей математики для экономистов Текст учебник для вузов по экон. специальностям Б. М. Рудык и др.; под ред. В. И. Ермакова. - М.: ИНФРА-М, 2002. С.412-436 3. Бабайцев, В.А. Сборник задач по курсу "Математика в экономике". В 3-х ч. Ч.1. Линейная алгебра, аналитическая геометрия и линейное программирование. [Электронный ресурс] / В.А. Бабайцев, С.В. Пчелинцев, А.С. Солодовников. —	22



	<p>Электрон. дан. — М. : Финансы и статистика, 2013. — 256 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/28350">http://e.lanbook.com/book/28350</a></p> <p>4. 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></p> <p>5. Миронов, В.Л. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии: учебное пособие. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Издательский дом "Дело" РАНХиГС, 2008. — 192 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/75179">http://e.lanbook.com/book/75179</a></p>	
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

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

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Кейс-задания	Практические занятия и семинары	Иллюстрация изучаемых математических понятий их приложениями в экономике, например: "Пространство товаров, вектор цен, технологическая матрица и задача оптимального планирования", "Линейные функции спроса и предложения, определение равновесной цены", "Модель Леонтьева", "Теория трудовой стоимости Маркса в модели Леонтьева"	10
активные формы проведения занятий	Практические занятия и семинары	«мозговой штурм», деловые и ролевые игры, разбор конкретных ситуаций	4
Интерактивные формы обучения	Лекции	Презентации с использованием различных вспомогательных средств и обсуждением	10

## 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 и определители	ОК-6 способностью к самоорганизации и самообразованию	Контрольная работа №1 (Пк1, текущий контроль)	2,4

Системы линейных уравнений	ОК-6 способностью к самоорганизации и самообразованию	Контрольная работа №1 (Пк1, текущий контроль)	1,3
Векторная алгебра	ОК-6 способностью к самоорганизации и самообразованию	Контрольная работа №2 (Пк2, текущий контроль)	1-4
Элементы аналитической геометрии	ОК-6 способностью к самоорганизации и самообразованию	Контрольная работа №2 (Пк2, текущий контроль)	5,6,7
Элементы линейного программирования	ПК-10 владением навыками количественного и качественного анализа информации при принятии управленческих решений, построения экономических, финансовых и организационно-управленческих моделей путем их адаптации к конкретным задачам управления	Контрольная работа №3 (Пк3, текущий контроль)	1,2
Элементы линейного программирования	ОК-6 способностью к самоорганизации и самообразованию	Контрольная работа №3 (Пк3, текущий контроль)	3,4
Линейные пространства. Собственные векторы и собственные значения матриц. Квадратичные формы	ПК-10 владением навыками количественного и качественного анализа информации при принятии управленческих решений, построения экономических, финансовых и организационно-управленческих моделей путем их адаптации к конкретным задачам управления	Расчетно-графическая работа №1 (С1, текущий контроль)	5
Матрицы и определители	ОК-6 способностью к самоорганизации и самообразованию	Расчетно-графическая работа №1 (С1, текущий контроль)	1,2
Системы линейных уравнений	ОК-6 способностью к самоорганизации и самообразованию	Расчетно-графическая работа №1 (С1, текущий контроль)	3,4
Применение линейной алгебры в экономике	ПК-10 владением навыками количественного и качественного анализа информации при принятии управленческих решений, построения экономических, финансовых и организационно-управленческих моделей путем их адаптации к конкретным задачам управления	Расчетно-графическая работа №1 (С1, текущий контроль)	6,7,8
Векторная алгебра	ОК-6 способностью к самоорганизации и самообразованию	Расчетно-графическая работа №2 (С2, текущий контроль)	1-3
Элементы аналитической геометрии	ОК-6 способностью к самоорганизации и самообразованию	Расчетно-графическая работа №2 (С2, текущий контроль)	4,7,8,9,10

Элементы аналитической геометрии	ПК-10 владением навыками количественного и качественного анализа информации при принятии управленческих решений, построения экономических, финансовых и организационно-управленческих моделей путем их адаптации к конкретным задачам управления	Расчетно-графическая работа №2 (С2, текущий контроль)	5.6
Все разделы	ОК-6 способностью к самоорганизации и самообразованию	Экзамен (промежуточная аттестация)	1,2,3,5,6,7,8
Все разделы	ПК-10 владением навыками количественного и качественного анализа информации при принятии управленческих решений, построения экономических, финансовых и организационно-управленческих моделей путем их адаптации к конкретным задачам управления	Экзамен (промежуточная аттестация)	4
Векторная алгебра	ОК-6 способностью к самоорганизации и самообразованию	Теоретическая контрольная точка №1 (Т-1, текущий контроль)	1-5
Элементы аналитической геометрии	ОК-6 способностью к самоорганизации и самообразованию	Теоретическая контрольная точка №2 (Т-2, текущий контроль)	1-5
Все разделы	ОК-6 способностью к самоорганизации и самообразованию	Экзамен (промежуточная аттестация)	1,2
Все разделы	ОК-6 способностью к самоорганизации и самообразованию	Проверка домашних заданий в семестре (П-1,2,3, текущий контроль)	Самостоятельное решение студентом домашних заданий.
Все разделы	ОК-6 способностью к самоорганизации и самообразованию	Проверка конспекта лекций (Т-3, текущий контроль)	Рукописные записи студентом всех лекционных занятий.

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

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Контрольная работа №1 (Пк1, текущий контроль)	Контрольная работа проводится на практическом занятии. Максимальное число баллов - 10	Зачтено: Набрано 6-10 баллов Не зачтено: Набрано 0-5 баллов
Контрольная работа №2 (Пк2, текущий контроль)	Контрольная работа проводится на практическом занятии. Максимальное число баллов - 10	Зачтено: Набрано 6-10 баллов Не зачтено: Набрано 0-5 баллов
Контрольная работа №3 (Пк3, текущий контроль)	Контрольная работа проводится на практическом занятии. Максимальное число баллов - 10	Зачтено: Набрано 6-10 баллов.

контроль)		Не зачтено: Набрано 0-5 баллов.
Расчетно-графическая работа №1 (текущий контроль)	Задания выдаются студентам на срок 14 дней. Оценивается в 10 баллов.	Зачтено: Набрано 6-10 баллов Не зачтено: Набрано 0-5 баллов
Расчетно-графическая работа №2 (С2, текущий контроль)	Задания выдаются студентам на срок 14 дней. Оценивается в 10 баллов.	Зачтено: Набрано 6-10 баллов Не зачтено: Набрано 0-5 баллов
Экзамен (промежуточная аттестация)	В течение семестра студент должен набрать не менее 40 баллов. Экзаменационный билет содержит восемь практических заданий и два теоретических вопроса. Экзамен проводится в письменной форме. За экзамен студент может получить максимум 30 баллов. Оценка складывается из баллов набранных в семестре и за экзамен.	Отлично: 86-100 баллов Хорошо: 73-85 баллов Удовлетворительно: 60-72 баллов Неудовлетворительно: 0-59 баллов
Теоретическая контрольная точка №1 (Т-1, текущий контроль)	Т-1 проводится на лекционном занятии. Максимальное число баллов -3.	Зачтено: набрано от 2 до 3 баллов Не зачтено: набрано от 0 до 1 баллов
Теоретическая контрольная точка №2 (Т-2, текущий контроль)	Т-2 проводится на лекционном занятии. Максимальное число баллов -3.	Зачтено: набрано от 2 до 3 баллов Не зачтено: набрано от 0 до 1 баллов
Проверка домашних заданий в семестре (П-1,2,3, текущий контроль)	Домашняя работа выполняется студентом в отдельной тетради, предоставляется преподавателю на каждом практическом занятии (Активная познавательная деятельность в БРС, П-1,2,3). Максимальное число баллов - 9.	Зачтено: от 5 до 9 баллов за семестр Не зачтено: от 0 до 4 баллов за семестр
Проверка конспекта лекций (Т-3, текущий контроль)	Проверку рукописного конспекта лекций студента осуществляет лектор в конце семестра. Максимальное число баллов - 5.	Зачтено: от 3 до 5 баллов Не зачтено: от 0 до 2 баллов

### 7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Контрольная работа №1 (Пк1, текущий контроль)	1) Нахождение определителя третьего или четвертого порядка; 2) Решение матричного уравнения; 3) Решение системы линейных уравнений, используя формулы Крамера или матричным способом; 4) Решение системы линейных уравнений методом Гаусса или Жордана-Гаусса.
Контрольная работа №2 (Пк2, текущий контроль)	1) Нахождение проекции вектора на вектор или угла между векторами в координатной форме; 2) Нахождение проекции вектора на вектор или угла между векторами не в координатной форме; 3) Нахождение уравнения прямой, проходящей через две точки; нахождение уравнения прямой, проходящей через заданную точку перпендикулярно заданной прямой; 4) Нахождение точки пересечения прямых; нахождение угла между прямыми; нахождение расстояния от точки до прямой; 5) Нахождение уравнения плоскости и уравнений прямой в пространстве;

	<p>нахождение точки пересечения прямой и плоскости;          6) Нахождение угла между прямыми или угла между плоскостями;          нахождение расстояния от точки до плоскости;          7) Установление вида кривой второго порядка и построение ее.          Векторы и анал. геометрия.pdf</p>
Контрольная работа №3 (Пк3, текущий контроль)	<p>1) Составление экономико-математической модели;          2) Решение транспортной задачи методом потенциалов;          3) Решение задачи линейного программирования геометрическим методом;          4) Преобразование общей задачи линейного программирования к канонической и стандартной формам.          Линейное программирование.pdf</p>
Расчетно-графическая работа №1 (текущий контроль)	<p>1) Нахождение определителя матрицы, минора и алгебраического дополнения элемента;          2) Выполнение действий над матрицами;          3) Решение системы линейных уравнений матричным способом или по формулам Крамера;          4) Решение системы линейных уравнений методом Гаусса или Жордана-Гаусса;          5) Нахождение собственных векторов и собственных значений квадратной матрицы;          6) Применение линейной алгебры в экономике          РГР №1.pdf</p>
Расчетно-графическая работа №2 (С2, текущий контроль)	<p>1) Разложение вектора по базису;          2) Решение задач в координатной форме (действия над векторами, нахождение проекции вектора на вектор, нахождение угла между векторами);          3) Применение условий перпендикулярности и коллинеарности векторов;          4) Нахождение уравнения прямой, проходящей через две точки; нахождение уравнения прямой, проходящей через заданную точку перпендикулярно заданной прямой; нахождение точки пересечения прямых; нахождение угла между прямыми; нахождение расстояния от точки до прямой;          5) Применение аналитической геометрии в экономике (законы спроса и предложения, нахождение точки рыночного равновесия, построение функции прибыли, нахождение точки безубыточности);          6) Нахождение уравнения плоскости и уравнений прямой в пространстве; нахождение точки пересечения прямой и плоскости;          7) Определение взаимного расположения плоскостей и прямых, а также прямой и плоскости; нахождение угла между прямыми или угла между плоскостями; нахождение расстояния от точки до плоскости;          8) Определение вида кривой второго порядка. Нахождение параметров кривой, координат фокусов, уравнений директрис. Построение линии в системе координат.          РГР №2.pdf</p>
Экзамен (промежуточная аттестация)	<p>1. Матрицы: определение, виды матриц. Линейные операции над матрицами и их свойства. Умножение матриц, свойства. Транспонирование матриц, свойства.          2. Определители матриц: второго, третьего, n-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.          5. Системы линейных уравнений. Матричная запись системы, решение</p>

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 Жордана-Гаусса. Базисные решения.

9. Линейные пространства. Определение, примеры.

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

11. Пространство  $E^3$ . 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. Собственные векторы квадратной матрицы, собственные числа.

16. Квадратичные формы. Матрица квадратичной формы, матричная запись квадратичной формы. Канонический вид квадратичной формы. Знакоопределенные квадратичные формы. Критерии знакоопределенности (критерий Сильвестра).

17. 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.

18. 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.

19. Классификация линий второго порядка.

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

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

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

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

24. Уравнение прямой в пространстве. Все виды уравнений с выводом. Расстояние от точки до прямой. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Расположение прямой и плоскости в пространстве. Расположение прямых в пространстве (условия параллельности, пересечения и скрещивания).

25. Классификация поверхностей второго порядка.

26. Применение линейной алгебры в экономике:  
 -линейная модель издержек. Точка безубыточности.  
 -законы спроса и предложения.

	<p>-модель Леонтьева: многоотраслевой экономики. Теорема Фробениуса-Перрона.</p> <p>Применение аналитической геометрии в экономике.</p> <p>27. Линейные неравенства. Геометрическая интерпретация. Выпуклые множества точек.</p> <p>Сведение решения системы неравенств к решению системы уравнений.</p> <p>28. Примеры построения математических моделей.</p> <p>29. Постановка ЗЛП. Основные формы ЗЛП. Переход от одной формы к другой. Переход от задачи в канонической форме к задаче в стандартной форме.</p> <p>30. Геометрический метод.</p> <p>31. Симплекс-метод.</p> <p>32. Постановка транспортной задачи.</p> <p>33. Построение начального опорного плана по правилу «северо-западного угла» и по правилу «наименьшего тарифа».</p> <p>34. Понятие цикла. Ациклического набора.</p> <p>35. Метод потенциалов. Пересчет по циклу.</p> <p>36. Открытая модель ТЗ.</p> <p>37. Распределительные задачи.</p> <p>38. Комплексные числа. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы комплексного числа.</p> <p>39. Действия с комплексными числами в алгебраической форме.</p> <p>40. Действия с комплексными числами в тригонометрической форме (умножение, деление, возведение в степень, извлечение корня). Действия с комплексными числами в показательной форме.</p> <p>41. Формулы Эйлера. Теория многочленов. Теоремы о подборе корня многочлена.</p> <p>Теорема Безу и ее следствия. Основная теорема алгебры и др. теоремы.</p> <p>Кратный корень многочлена.</p> <p>экзамен.pdf</p>
Теоретическая контрольная точка №1 (Т-1, текущий контроль)	<p>1) Определение скалярного произведения.</p> <p>2) Скалярное произведение через координаты.</p> <p>3) Необходимое и достаточное условие перпендикулярности векторов.</p> <p>4) Нахождение угла между векторами.</p> <p>5) Нахождение проекции вектора на вектор.</p>
Теоретическая контрольная точка №2 (Т-2, текущий контроль)	<p>1) Уравнение прямой на плоскости через две точки.</p> <p>2) Тангенс угла между прямыми</p> <p>3) Уравнение плоскости через три точки.</p> <p>4) Каноническое уравнение прямой в пространстве.</p> <p>5) Угол между плоскостями.</p>
Проверка домашних заданий в семестре (П-1,2,3, текущий контроль)	<p>Номера заданий выдаются на каждом практическом занятии. Сборники задач указаны: ПУМД: основ.литература п. 1, п. 2, допол.лит-ра п.1,п.2 ЭУМД: п.1, п.2.,п.4.</p>
Проверка конспекта лекций (Т-3, текущий контроль)	<p>Конспект ведется в течение семестра на каждом лекционном занятии.</p> <p>ПУМД: основ.лит. п. 1, п. 2, допол. лит. п.1,п.2 ЭУМД: п.1, п.4</p>

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Высшая математика для экономистов Текст учеб. для вузов по экон. специальностям Н. Ш. Кремер и др.; под ред. Н. Ш. Кремера. - 3-е изд. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2008. - 478, [1] с. ил.
2. Общий курс высшей математики для экономистов Текст учебник для вузов по экон. специальностям Б. М. Рудык и др.; под ред. В. И. Ермакова. - М.: ИНФРА-М, 2002. - 655 с. ил.

*б) дополнительная литература:*

1. Высшая математика в упражнениях и задачах Текст Ч. 1 учеб. пособие для вузов : в 2 ч. П. Е. Данко и др. - 7-е изд., испр. - М.: Мир и образование, 2016. - 368 с. ил.
2. Высшая математика в упражнениях и задачах Текст Ч. 2 учеб. пособие для вузов : в 2 ч. П. Е. Данко и др. - 7-е изд., испр. - М.: Мир и образование, 2016. - 448 с. ил.

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

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

1. Муравьева Н.В. Линейное программирование. Издательский центр ЮУрГУ, 2011, 50с.

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

**Электронная учебно-методическая документация**

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Основная литература	В.А.Бабайцев, С.В. Пчелинцев, А.С. Солодовников. Сборник задач по курсу "Математика в экономике" в 3-х частях. Ч1. Линейная алгебра, аналитическая геометрия и линейное программирование. Мю: Финансы и статистика, 2010. 256с.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
2	Дополнительная литература	Клетеник, Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
3	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Конспект ведется в течение семестра на каждом лекционном занятии. ПУМД: основ.лит. п. 1, п. 2, допол. лит. п.1,п.2 ЭУМД: п.1, п.4	Учебно-методические материалы кафедры	Интернет / Свободный
4	Дополнительная литература	Миронов, В.Л. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии: учебное пособие. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Издательский дом "Дело" РАНХиГС, 2008. — 192 с. —	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный



	Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/75179">http://e.lanbook.com/book/75179</a>		
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

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

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. Microsoft-Windows(бессрочно)

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)	Компьютерная техника, мультимедийный проектор, настольная видеокамера и экран.
Практические занятия и семинары	264 (2)	ПК, проектор, интерактивная доска
Самостоятельная работа студента	256 (2)	ПК, подключенные к сети Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду Университета