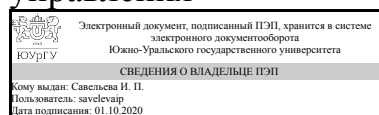


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Высшая школа экономики и
управления



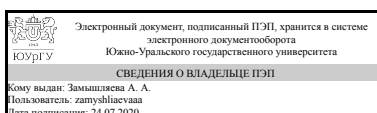
И. П. Савельева

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Б.1.08 Линейная алгебра
для направления 38.03.05 Бизнес-информатика
уровень бакалавр тип программы Академический бакалавриат
профиль подготовки
форма обучения очная
кафедра-разработчик Прикладная математика и программирование

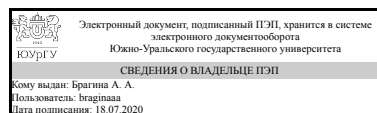
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.05 Бизнес-информатика, утверждённым приказом Минобрнауки от 11.08.2016 № 1002

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



А. А. Замышляева

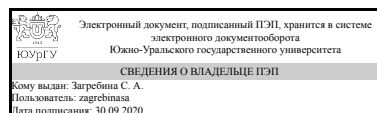
Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент



А. А. Брагина

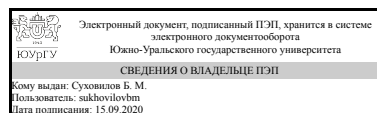
СОГЛАСОВАНО

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



С. А. Загребина

Зав.выпускающей кафедрой
Информационные технологии в
экономике
д.техн.н., снс



Б. М. Суховилов

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины: получение базовых знаний по линейной алгебре и аналитической геометрии, приобретение навыков работы с такими абстрактными понятиями, как линейные пространства, выпуклые множества, 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, умением строить доказательства, различая истинные и ложные рассуждения; - выработка навыков самостоятельной учебной и научной работы, применения аппарата линейной алгебры для формирования математических моделей экономических процессов при решении прикладных задач; - 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)
ПК-17 способность использовать основные методы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности для теоретического и экспериментального исследования	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.
ПК-18 способность использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования	Знать: основы линейной алгебры, методы решения систем линейных уравнений;
	Уметь: 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.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	Б.1.09 Математический анализ, В.1.16 Эконометрика, Б.1.10 Теория вероятностей и математическая статистика, ДВ.1.02.01 Исследование операций

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-графические работы №1, №2 (С1,С2)	24	24
Расчетно-графические работы №3, №4 (С3,С4)	24	24
Самостоятельное изучение тем, подготовка к экзамену	23	23
Подготовка к теоретическим контрольным точкам (Т1, Т2) заполнение конспекта лекций (Т-3)	5	5
Подготовка к практическим контрольным точкам (Пк1, Пк2, Пк3, Пк4)	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	Элементарные преобразования матриц. Определитель n -ного порядка, его свойства. Ранг матрицы.	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. Вычисление ранга матрицы и нахождение обратной матрицы с помощью жордановых исключений.	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. Скалярное произведение векторов в 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. Прямая в пространстве. Взаимное расположение плоскости и прямой в пространстве.	2
15	6	Классификация кривых второго порядка. Эллипс, гипербола, парабола. Определение, каноническое уравнение, свойства.	2

16	6	Поверхности второго порядка. Выпуклые множества в пространстве R^n .	2
17	6	Системы линейных неравенств и их геометрический смысл. Угловые точки выпуклых многогранных областей. Выпуклая оболочка системы точек в R^n .	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	Распределительные и транспортная задачи. Постановка транспортной задачи. Построение исходного опорного плана. Метод потенциалов. Пересчет по циклу.	2
22	7	Двойственность в линейном программировании.	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	Повторение. 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. Нахождение ранга матрицы и обратной матрицы с помощью жордановых исключений.	2
7	2	Решение однородных систем линейных уравнений. Фундаментальная система решений однородной системы. Контрольная работа №1 «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	2

		плоскости. Расстояние от точки до прямой. Угол между прямыми.	
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. Контрольная работа №2 "Векторы и элементы аналитической геометрии".	2
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	Распределительные и транспортная задачи.	2
22	7	Двойственность в линейном программировании. Контрольная работа № 3 «Линейное программирование»	2
23	8	Комплексные числа, действия с ними в алгебраической, тригонометрической и показательной формах. Извлечение корня из комплексных чисел. Формула Муавра.	2
24	8	Основные теоремы алгебры. Нахождение корней многочлена. Разложение многочлена на множители. Контрольная работа №4 "Комплексные числа"	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 №1 (1,2 темы, контрольная точка С1) Выполнение расчетно-графической работы №2 (3,4 темы, контрольная точка С2)	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, 2010. - С. 9-53. 2. Элементы линейной алгебры Учеб. пособие Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Мат. анализ; Ф. Ш. Брин, Е. И. Дергачева, А. Д. Кацман, Т. А. Тарасова. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2000. - 76,[2] с. 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: http://e.lanbook.com/book/28350 5. Е.И. Назарова, А.В. Келлер МАТЕМАТИКА Сборник контрольных заданий Часть 1 - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ. 2014.- 120с.	24

	http://prm.susu.ru/stud/metodicheskie-materialy .	
<p>Выполнение расчетно-графической работы №3 (5,6 темы, контрольная точка С3) Выполнение расчетно-графической работы №4 (7,8 темы, контрольная точка С4)</p>	<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, 2010. С.63-121. 2. Элементы линейной алгебры Учеб. пособие Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Мат. анализ; Ф. Ш. Брин, Е. И. Дергачева, А. Д. Кацман, Т. А. Тарасова. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2000. - 76,[2] с. 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: http://e.lanbook.com/book/28350 4. Клетеник, Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2019. — 224 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/72582 5.Е.И. Назарова, А.В. Келлер МАТЕМАТИКА Сборник контрольных заданий Часть 1 - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ. 2014.- 120с. http://prm.susu.ru/stud/metodicheskie-materialy</p>	24
<p>Самостоятельное изучение тем, подготовка к экзамену</p>	<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, 2010. С.438-443. 2. Элементы линейной алгебры Учеб. пособие Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Мат. анализ; Ф. Ш. Брин, Е. И. Дергачева, А. Д. Кацман, Т. А. Тарасова. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2000. - 76,[2] с. 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: http://e.lanbook.com/book/28350 4. Клетеник, Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2019. — 224 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/72582</p>	23

<p>Подготовка к теоретическим контрольным точкам Т1, Т2, заполнение конспекта лекций (контрольная точка Т-3)</p>	<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, 2010. - 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, 2008. 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: http://e.lanbook.com/book/28350 4. Клетеник, Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2019. — 224 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/72582</p>	<p>5</p>
<p>Выполнение домашних заданий по практическим занятиям (П-1, П-2, П-3)</p>	<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, 2010. - С.16-89. 2.Элементы линейной алгебры Учеб. пособие Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Мат. анализ; Ф. Ш. Брин, Е. И. Дергачева, А. Д. Кацман, Т. А. Тарасова. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2000. - 76,[2] с. 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: http://e.lanbook.com/book/28350 4. Клетеник, Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2019. — 224 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/72582</p>	<p>22</p>
<p>Подготовка к практическим контрольным точкам (Пк1, Пк2, Пк3, Пк4)</p>	<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, 2010. - С.16-89. 2.Элементы линейной алгебры Учеб. пособие Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Мат. анализ; Ф. Ш. Брин, Е. И. Дергачева, А. Д.</p>	<p>22</p>

	<p>Кацман, Т. А. Тарасова. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2000. - 76,[2] с. 3.</p> <p>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: http://e.lanbook.com/book/28350</p> <p>4. Клетеник, Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2019. — 224 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/72582</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: http://e.lanbook.com/book/75179</p>	
--	---	--

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	Разбор конкретных ситуаций	14
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	ПК-18 способность использовать	Контрольная работа №1 (ПК1, текущий)	2,4

	соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования	контроль)	
Системы линейных уравнений	ПК-18 способность использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования	Контрольная работа №1 (Пк1, текущий контроль)	1,3
Векторная алгебра	ПК-18 способность использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования	Контрольная работа №2 (Пк2, текущий контроль)	1,2
Элементы аналитической геометрии	ПК-18 способность использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования	Контрольная работа №2 (Пк2, текущий контроль)	3,4,5
Элементы линейного программирования	ПК-18 способность использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования	Контрольная работа №3 (Пк3, текущий контроль)	1,2
Элементы линейного программирования	ПК-17 способность использовать основные методы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности для теоретического и экспериментального исследования	Контрольная работа №3 (Пк3, текущий контроль)	1,2
Комплексные числа и многочлены	ПК-17 способность использовать основные методы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности для теоретического и экспериментального	Контрольная работа №4 (Пк4, текущий контроль)	1,2,3

	исследования		
Матрицы и определители	ПК-18 способность использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования	Расчетно-графическая работа №1 (С1, текущий контроль)	По разделу С1 (Распределение С1-С4), № 1,2,3
Системы линейных уравнений	ПК-18 способность использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования	Расчетно-графическая работа №1 (С1, текущий контроль)	По разделу С1 (Распределение С1-С4), №4,5
Векторная алгебра	ПК-18 способность использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования	Расчетно-графическая работа №3 (С3, текущий контроль)	По разделу С3 (Распределение С1-С4) №1
Элементы аналитической геометрии	ПК-17 способность использовать основные методы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности для теоретического и экспериментального исследования	Расчетно-графическая работа №3 (С3, текущий контроль)	По разделу С3 (Распределение С1-С4), №2,4
Элементы аналитической геометрии	ПК-18 способность использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования	Расчетно-графическая работа №3 (С3, текущий контроль)	По разделу С3 (Распределение С1-С4), №3,5.
Все разделы	ПК-18 способность использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования	Экзамен (промежуточная аттестация)	Задачи №1,2,3,5,6,7,8, Теоретический вопрос из перечня вопросов к экзамену
Все разделы	ПК-17 способность использовать основные методы естественнонаучных дисциплин в профессиональной	Экзамен (промежуточная аттестация)	Задача №4

	деятельности для теоретического и экспериментального исследования		
Векторная алгебра	ПК-18 способность использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования	Теоретическая контрольная точка №1 (Т-1, текущий контроль)	2 вопроса из перечня №№1-16 вопросов к экзамену
Элементы аналитической геометрии	ПК-17 способность использовать основные методы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности для теоретического и экспериментального исследования	Теоретическая контрольная точка №2 (Т-2, текущий контроль)	2 вопроса из перечня №№17-26 вопросов к экзамену
Линейные пространства. Собственные векторы и собственные значения матриц. Квадратичные формы	ПК-18 способность использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования	Расчетно-графическая работа №2 (С2, текущий контроль)	По разделу С2 (Распределение С1-С4), №№1,2,3
Применение линейной алгебры в экономике	ПК-17 способность использовать основные методы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности для теоретического и экспериментального исследования	Расчетно-графическая работа №2 (С2, текущий контроль)	По разделу С2 (Распределение С1-С4), №№4,5
Элементы линейного программирования	ПК-17 способность использовать основные методы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности для теоретического и экспериментального исследования	Расчетно-графическая работа №4 (С4, текущий контроль)	По разделу С4 (Распределение С1-С4), №№ 6.1, 6.2, 6.3, 6.4
Комплексные числа и многочлены	ПК-18 способность использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования	Расчетно-графическая работа №4 (С4, текущий контроль)	По разделу С4 (Распределение С1-С4), №№2.1, 2.2, 2.3

Все разделы	ПК-18 способность использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования	Проверка посещаемости занятий и оценка правильности оформления конспекта лекций (Т-3, текущий контроль)	Рукописные записи студентом всех лекционных занятий
Все разделы	ПК-18 способность использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования	Проверка выполнения домашних заданий в семестре (П-1,2,3, текущий контроль)	Самостоятельное решение студентом домашних заданий

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
	<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 Пк1 проводится на последнем практическом занятии по теме «Матрицы, системы линейных уравнений». Продолжительность – 1 академический час. Она содержит 4 задачи по следующим темам: метод Жордана–Гаусса, формулы Крамера, матричные уравнения, обратная матрица, линейные операции над матрицами, умножение матриц. Студент должен самостоятельно решить задачи, оформить их решение на отдельном листочке. Каждая задача оценивается от 0 до 3 баллов следующим образом: 3 балла – задача решена в целом правильно, содержится не более двух негрубых ошибок, не повлиявших на общий ход решения задачи, верно выбран метод решения задачи, запись решения последовательная и математически грамотная, решение доведено до ответа; 2 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. 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. Вес мероприятия - 0,12, максимальный балл- 12.</p>	<p>Зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60%. Не зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60%.</p>
	<p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от</p>	<p>Зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60%. Не зачтено: Рейтинг</p>

	<p>24.05.2019 г. № 179). Контрольная точка Пк2 проводится на последнем практическом занятии по теме «Векторы, аналитическая геометрия».</p> <p>Продолжительность – 1 академический час. Она содержит 5 задач по следующим темам: векторная алгебра, уравнение прямой на плоскости, взаимное расположение двух прямых на плоскости, кривые второго порядка, прямая и плоскость в пространстве.</p> <p>Студент должен самостоятельно решить задачи, оформить их решение на отдельном листочке. Первые три более простых задачи оцениваются от 0 до 2 баллов следующим образом: 2 балла – задача решена в целом правильно, содержится не более двух негрубых ошибок, не повлиявших на общий ход решения задачи, верно выбран метод решения задачи и необходимые формулы, запись решения последовательная и математически грамотная, решение доведено до ответа; 1 балл – 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. Четвертая и пятая более трудоемкие задачи оцениваются от 0 до 3 баллов следующим образом: 3 балла – задача решена в целом правильно, содержится не более двух негрубых ошибок, не повлиявших на общий ход решения задачи, верно выбран метод решения задачи, запись решения последовательная и математически грамотная, решение доведено до ответа; 2 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. 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.</p> <p>Вес мероприятия - 0,12 , максимальный балл- 12 .</p>	<p>обучающегося за мероприятие менее 60%.</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 Пк3 проводится на последнем практическом занятии по теме «Элементы линейного программирования».</p> <p>Продолжительность – 1 академический час. Она содержит 2 задачи по следующим темам: графический метод решения задачи линейного программирования, транспортная задача. Студент должен самостоятельно решить задачи, оформить их решение на отдельном листочке. Каждая задача оценивается от 0 до 6 баллов следующим образом: 6 баллов – задача решена в целом правильно, содержится не более двух негрубых</p>	<p>Зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60%.</p> <p>Не зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60%.</p>

	<p>ошибок, не повлиявших на общий ход решения задачи, верно выбран метод решения задачи, запись решения последовательная и математически грамотная, решение доведено до ответа; 5 баллов – в решении содержатся 1–2 ошибки, не повлиявшие существенно на ход решения, или решение не доведено до ответа, но при этом изложено не менее 90% полного решения; 4 балла – в решении содержатся 3–4 ошибки, не повлиявшие существенно на ход решения, или решение не доведено до ответа, но при этом изложено не менее 80% полного решения; 3 балла – выбран верный способ решения задачи, но допущено более четырех ошибок, повлиявших на ход решения, или решение не доведено до ответа, но при этом изложено не менее 60% полного решения. 2 балла – 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; 1 балл – в процессе решения задачи допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не владеет обязательными знаниями и умениями по данной теме, или изложено менее 20% полного решения; 0 баллов – неверно выбран метод решения или изложено менее 10% полного решения. Вес мероприятия -0,12 , максимальный балл-12 .</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 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. Каждая задача оценивается от 0 до 1 балла следующим образом: 1 балл – задача решена в целом правильно, содержится не более двух негрубых ошибок, не повлиявших на общий ход решения задачи, верно выбран метод решения, запись решения последовательная и математически грамотная, решение доведено до ответа; 0 баллов – остальных случаях. Вес мероприятия - 0,05 , максимальный балл -5 .</p>	<p>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %.</p> <p>Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %.</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 С2 служит для контроля самостоятельной работы студентов.</p>	<p>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 %.</p> <p>Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие</p>

	<p>Задание выдается студенту в начале 5 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 3,4. Студент должен самостоятельно решить задачи, привести условие задачи, аккуратно оформить их подробное решение, привести в решении использованные свойства и формулы. Каждая задача оценивается от 0 до 1 балла следующим образом: 1 балл – задача решена в целом правильно, содержится не более двух негрубых ошибок, не повлиявших на общий ход решения задачи, верно выбран метод решения, запись решения последовательная и математически грамотная, решение доведено до ответа; 0 баллов – остальных случаях. Вес мероприятия -0,05 , максимальный балл - 5 .</p>	<p>менее 60 %.</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–С4 зачтены. При необходимости, получение зачетов по контрольным точкам С1–С4 производится на аудиторной защите, добор баллов – при переписывании контрольных точек Пк1–Пк4, а также другими способами, определенными преподавателем. График устанавливается преподавателем. Экзамен проводится в письменной форме. Экзаменационный билет содержит 5 задач базового уровня, которые оцениваются максимально в 3 балла, теоретический вопрос из списка вопросов к экзамену, оцениваемый максимально в 10 баллов, и 3 комплексные задачи, каждая из которых оценивается максимально в 5 баллов. Максимальное количество баллов, которое студент может набрать на экзамене, составляет 40. 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</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>

	<p>ошибок. Шкала оценивания комплексных задач: 5 баллов – задача решена правильно и полностью, ошибок нет; 4 балла – выбран правильный метод решения, допущены 1–2 арифметические ошибки, получен ответ; 3 балла – выбран правильный метод решения, допущены 1–2 негрубые ошибки, получен ответ; 2 балла – выбран верный метод решения задачи, в ходе решения сделаны более 2 негрубых ошибок или решение не доведено до конца, но решено не менее 60% задачи; 1 балл – задание решено не полностью (не менее 40% решения) или в решении не более грубых ошибок; 0 баллов – отсутствует решение, приведено менее 40% решения или сделано более 2 грубых ошибок. Шкала оценивания ответа на теоретический вопрос 10 баллов – вопрос раскрыт полностью, ошибок в ответе нет; 8-9 баллов – вопрос раскрыт не менее, чем на 80%, 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 60%, ошибок нет, или вопрос раскрыт практически полностью, но содержит 1–2 ошибки; 4-5 баллов – ответ содержит полную формулировку теоремы и верное начало доказательства, не менее 40%; 3 балла – ответ содержит полную формулировку и не менее 20% верных сведений; 1-2 балла- ответ содержит полную формулировку теоремы и не содержит доказательства; 0 баллов – отсутствует ответ на вопрос или сделано более 2 грубых ошибок. 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>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Контрольная точка Т-1 проводится на практическом занятии после изучения темы «Матрицы». Продолжительность – 10 минут. Она содержит два теоретических вопроса (требуется привести определение или свойства). Максимальная оценка за каждый вопрос составляет 3 балла. При оценке используется следующая шкала: 3 балла – приведен полный ответ на вопрос, все использованные формулы верны, записаны все требуемые свойства; 2 балла – в ответе содержатся 2–3 ошибки или ответ</p>	<p>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %.</p>

	<p>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. Вес мероприятия - 0,06 , максимальный балл - 6 .</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 Т-2 проводится на практическом занятии после изучения темы «Векторы». Продолжительность – 10 минут. Она содержит два теоретических вопроса (требуется привести определение, формулу или свойства). Максимальная оценка за каждый вопрос составляет 3 балла. При оценке используется следующая шкала: 3 балла – 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. Вес мероприятия - 0,06 , максимальный балл - 6 .</p>	<p>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %.</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 П-1 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 у доски, решение задач на своем рабочем месте, заданные вопросы и т.д.). Максимальный балл составляет 4. Используется следующая шкала: 4 балла – 90–100%, 3 балла – 80–89%, 2 балла – 70–79%, 1 балл – 60–69%, 0 баллов – менее 60%. Вес мероприятия - 0,04 , максимальный балл - 4 . Контрольная точка П-2 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.).</p>	<p>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %.</p>

	<p>Максимальный балл составляет 4. Используется следующая шкала: 4 балла – 90–100%, 3 балла – 80–89%, 2 балла – 70–79%, 1 балл – 60–69%, 0 баллов – менее 60%. Вес мероприятия - 0,04 , максимальный балл - 4. Контрольная точка П-3 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.).</p> <p>Максимальный балл составляет 4. Используется следующая шкала: 4 балла – 90–100%, 3 балла – 80–89%, 2 балла – 70–79%, 1 балл – 60–69%, 0 баллов – менее 60%. Вес мероприятия - 0,04 , максимальный балл - 4 .</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 Т-3 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 Т3 равен 0. Вес мероприятия - 0,08 , максимальный балл - 8 .</p>	<p>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %.</p> <p>Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %.</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 Пк4 проводится на последнем практическом занятии по теме «Комплексные числа». Продолжительность – 1 академический час. Она содержит 3 задачи по следующим темам: действия над комплексными числами в алгебраической форме, действия над комплексными числами в тригонометрической форме, решение уравнений. Студент должен самостоятельно решить задачи, оформить их решение на отдельном листочке. Шкала оценивания: 4 балла – задача решена в целом правильно, содержится не более двух негрубых ошибок, не повлиявших на общий ход решения задачи, верно выбран метод решения задачи, запись решения последовательная и математически грамотная, решение доведено до ответа; 3 балла – в</p>	<p>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60%</p> <p>Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60%</p>

	<p>решении содержатся 2–3 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 более трех ошибок, 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. Вес мероприятия -0,12 , максимальный балл -12 .</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 С3 служит для контроля самостоятельной работы студентов. Задание выдается студенту в начале 9 недели. Вариант определяется порядковым номером студента в журнале группы. Работа выполняется студентом самостоятельно вне аудитории и сдается студентом в конце 12 недели текущего семестра. Контрольная точка содержит 5 задач по пройденным темам 5,6. Студент должен самостоятельно решить задачи, привести условие задачи, аккуратно оформить их подробное решение, привести в решении использованные свойства и формулы. Каждая задача оценивается от 0 до 1 балла следующим образом: 1 балл – задача решена в целом правильно, содержится не более двух негрубых ошибок, не повлиявших на общий ход решения задачи, верно выбран метод решения, запись решения последовательная и математически грамотная, решение доведено до ответа; 0 баллов – остальных случаях. Вес мероприятия - 0,05 , максимальный балл - 5 .</p>	<p>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60%</p> <p>Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60%</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 С4 служит для контроля самостоятельной работы студентов. Задание выдается студенту в начале 13 недели. Вариант определяется порядковым номером студента в журнале группы. Работа выполняется студентом самостоятельно вне аудитории и сдается студентом на последней неделе текущего семестра. Контрольная точка содержит 5 задач по пройденным темам 7,8. Студент должен самостоятельно решить задачи, привести условие задачи, аккуратно оформить их подробное решение, привести в решении использованные свойства и формулы. Каждая задача оценивается от 0 до 1 балла следующим образом: 1 балл – задача решена в целом правильно, содержится</p>	<p>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60%</p> <p>Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60%</p>

	не более двух негрубых ошибок, не повлиявших на общий ход решения задачи, верно выбран метод решения, запись решения последовательная и математически грамотная, решение доведено до ответа; 0 баллов – остальных случаях. Вес мероприятия - 0,05 максимальный балл - 5 .	
	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). Максимально возможная величина бонус-рейтинга составляет +15 %.	Зачтено: 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 олимпиаде по математике или другой олимпиаде по математике университетского уровня. Не зачтено: -

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
	1) Решение системы линейных уравнений методом Жордана-Гаусса 2) Нахождение обратной матрицы 3) Решение системы линейных уравнений, используя формулы Крамера и матричным способом; 4) Решение матричного уравнения Контрольная работа №1.pdf
	1) Нахождение координат вектора 2) Нахождение проекции точки на прямую 3) Нахождение уравнения прямой, проходящей через две точки; нахождение уравнения прямой, проходящей через заданную точку перпендикулярно заданной прямой; 4) Нахождение фокальных радиусов точки на кривой 5) Нахождение уравнения прямой в пространстве Контрольная работа №2.pdf
	1) Решение задачи линейного программирования геометрическим методом; 2) Решение транспортной задачи методом потенциалов; Контрольная работа №3.pdf
	1) Выполнение действий над матрицами; 2) Элементарные преобразования матриц, нахождение ранга матрицы; 3) нахождение фундаментальной системы решений и общего решения системы линейных уравнений ; 4) Исследование системы по теореме Кронекера-Капелли и ее решение в случае совместности; 5) Решение системы линейных уравнений методом Гаусса. РГР ВШЭУ 1Сем (С1 из Распределения С1-С4).pdf; Распределение заданий по С1-

	C4.pdf
	<p>1) Проверка линейной независимости системы векторов и возможности образования базиса;</p> <p>2) Разложение вектора по базису;</p> <p>3) Нахождение собственных чисел и собственных векторов матриц;</p> <p>4) Нахождение числа и вектора Фробениуса;</p> <p>5) Модели Леонтьева, установление продуктивности РГР_ВШЭУ_1Сем (С2 из Распределения С1-С4).pdf</p>
	<p>1. Матрицы: определение, виды матриц. Линейные операции над матрицами и их свойства. Умножение матриц, свойства. Транспонирование матриц, свойства.</p> <p>2. Определители матриц: второго, третьего, n-го порядка. Свойства определителей. Миноры и алгебраические дополнения. Теоремы аннулирования, замещения и разложения.</p> <p>3. Обратная матрица. Теорема о существовании обратной матрицы. Решение матричных уравнений.</p> <p>4. Ранг матрицы. Элементарные преобразования матрицы. Нахождение ранга элементарными преобразованиями.</p> <p>5. Системы линейных уравнений. Матричная запись системы, решение системы матричным способом. Формулы Крамера.</p> <p>6. Решение произвольных линейных систем. Теорема Кронекера-Капелли. Метод Гаусса.</p> <p>7. Однородные системы линейных уравнений. Фундаментальная система решений. Свойства решений.</p> <p>8. Метод Жордана-Гаусса. Базисные решения.</p> <p>9. Линейные пространства. Определение, примеры.</p> <p>10. Линейно зависимые и линейно независимые векторы. Базис линейного пространства. Координаты вектора. Теорема о разложении вектора по базису.</p> <p>11. Пространство E^3. Определение вектора, основные понятия (нулевой вектор, орт, коллинеарность и компланарность векторов, равенство векторов). Линейные операции над векторами, определение и свойства.</p> <p>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.</p> <p>13. Проекция вектора на ось. Свойства проекции. Геометрический смысл декартовых координат.</p> <p>14. Скалярное произведение 2-х векторов. Свойства: алгебраические и геометрические. Признак ортогональности. Скалярное произведение через координаты. Механический смысл.</p> <p>15. Собственные векторы квадратной матрицы, собственные числа.</p> <p>16. Квадратичные формы. Матрица квадратичной формы, матричная запись квадратичной формы. Канонический вид квадратичной формы. Знакоопределенные квадратичные формы. Критерии знакоопределенности (критерий Сильвестра).</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>19. Классификация линий второго порядка.</p> <p>20. Эллипс. Определение. Вывод канонического уравнения. Исследование свойств линий. Частные случаи уравнений эллипса.</p> <p>21. Гипербола. Определение. Вывод канонического уравнения. Исследование свойств линий. Частные случаи уравнений гиперболы.</p> <p>22. Парабола. Определение. Вывод канонического уравнения. Исследование свойств линий. Частные случаи уравнений параболы.</p> <p>23. Общее уравнение плоскости и его частные случаи (неполные уравнения плоскости).</p>

	<p>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>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).</p> <p>25. Классификация поверхностей второго порядка.</p> <p>26. Применение линейной алгебры в экономике: -линейная модель издержек. Точка безубыточности. -законы спроса и предложения. -модель Леонтьева: многоотраслевой экономики. Теорема Фробениуса-Перрона. Применение аналитической геометрии в экономике.</p> <p>27. Линейные неравенства. Геометрическая интерпретация. Выпуклые множества точек. 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. Теорема Безу и ее следствия. Основная теорема алгебры и др. теоремы. Кратный корень многочлена.</p> <p>экзамен.pdf</p>
	<p>1) Операция транспонирования матриц и ее свойства (привести формулы) 2) Теорема разложения (сформулировать)</p>
	<p>1) Скалярное произведение векторов в координатной форме записи (формула) 2) Необходимое и достаточное условия перпендикулярности векторов.</p>
	<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>
	<p>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</p>
	<p>1) Вычисление комплексного числа с использованием его тригонометрической формы 2) Вычисление комплексного числа с использованием его алгебраической формы 3) Решение уравнения Контрольная работа № 4.pdf</p>
	<p>1) Геометрические векторы, действия с ними. Скалярное произведение векторов; 2) Уравнение линии на плоскости. Плоскость в пространстве; 3) Геометрический смысл систем линейных неравенств, угловые точки выпуклых многогранных областей; 4) Составление канонических уравнений кривых второго порядка (по известным точкам на кривой, фокусу, полуосям, эксцентриситету, директрис, фокусному расстоянию);</p>

	5) Законы спроса и предложения. Нахождение линейной модели издержек. РГР_ВШЭУ_1Сем (С3 из Распределения С1-С4).pdf
	1) Составление математической модели задачи линейного программирования; 2) Преобразование задач линейного программирования из одной формы в другую; 3) Решение задач линейного программирования симплекс методом; 4) Найти комплексного числа с выполнением действий в показательной и алгебраической формах, нахождение модуля комплексного числа и значения его аргумента, Нахождение значений многочлена в точках комплексной плоскости. 5) Нахождение всех значений из корня комплексного числа в тригонометрической форме. РГР_ВШЭУ_1Сем (С4 из Распределения С1-С4).pdf

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Высшая математика для экономистов [Текст] учебник для вузов по экон. специальностям Н. Ш. Кремер и др.; под ред. Н. Ш. Кремера. - 3-е изд. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2010. - 478, [1] с. ил.
2. Элементы линейной алгебры Учеб. пособие Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Мат. анализ; Ф. Ш. Брин, Е. И. Дергачева, А. Д. Кацман, Т. А. Тарасова. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2000. - 76, [2] с.

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:

1. Алгебра и анализ науч. журн. Рос. акад. наук, Санкт-Петербург. отд-ние математ. ин-та им. В. А. Стеклова журнал СПб., Наука. 1989-2016. (6 номеров в год)

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Муравьева Н.В. Линейное программирование. Издательский центр ЮУрГУ, 2011, 50с.
2. Малиновский Ю.Г., Андреева С.Г., Брагина А.А. Элементы математического программирования. Издательский центр ЮУрГУ, 2013, 147с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

3. Малиновский Ю.Г., Андреева С.Г., Брагина А.А. Элементы математического программирования. Издательский центр ЮУрГУ, 2013, 147с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Основная литература	Бабайцев, В.А. Сборник задач по курсу "Математика в экономике : учебное пособие : в 3 частях / В.А. Бабайцев, С.В. Пчелинцев, А.С. Солодовников ; под редакцией В.А. Бабайцева, В.Б. Гисина. — Москва : Финансы и статистика, [б. г.]. — Часть 1 : Линейная алгебра, аналитическая геометрия и линейное программирование — 2013. — 256 с. — ISBN 978-5-279-03441-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/28350	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
2	Основная литература	Клетеник, Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии : учебное пособие / Д.В. Клетеник ; под редакцией Н.В. Ефимова. — 17-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-1051-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/114702	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. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/75179	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Math Works-MATLAB (Simulink R2008a, SYMBOLIC MATH)(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.