

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Костромской государственный университет»  
(КГУ)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ**

Направление подготовки/специальность:  
38.03.04 Государственное и муниципальное управление

Направленность/специализация:  
Управление развитием территорий

Квалификация выпускника: бакалавр

**Кострома**  
**2021**

Рабочая программа дисциплины «Экономико-математическое моделирование» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 38.03.04 Государственное и муниципальное управление (приказ Минобрнауки России от 13 августа 2020 г. №1016)

Разработал: Глухова Светлана Михайловна, к.э.н., доцент

Рецензенты: Журин Ю.В., Глава города Костромы  
Скобелкин О.Н., к.э.н., председатель комитета по бюджету,  
налогам, банкам и финансам Костромской областной Думы.

ПРОГРАММА УТВЕРЖДЕНА

на заседании кафедры экономики и управления  
(протокол от 20 мая 2021 г. № 15)

ПРОГРАММА ПЕРЕУТВЕРЖДЕНА

на заседании кафедры экономики и управления  
(протокол от \_\_\_\_\_ 202\_\_ г. № \_\_\_\_)

ПРОГРАММА ПЕРЕУТВЕРЖДЕНА

на заседании кафедры экономики и управления  
(протокол от \_\_\_\_\_ 202\_\_ г. № \_\_\_\_)

ПРОГРАММА ПЕРЕУТВЕРЖДЕНА

на заседании кафедры экономики и управления  
(протокол от \_\_\_\_\_ 202\_\_ г. № \_\_\_\_)

ПРОГРАММА ПЕРЕУТВЕРЖДЕНА

на заседании кафедры экономики и управления  
(протокол от \_\_\_\_\_ 202\_\_ г. № \_\_\_\_)

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель дисциплины:** освоение необходимого экономико-математического аппарата, с помощью которого разрабатываются и исследуются теоретические и экспериментальные модели объектов профессиональной деятельности

### **Задачи дисциплины:**

1. формирование у обучающихся современных представлений о роли и месте математических знаний в структуре профессиональной деятельности экономиста;
2. приобретение обучающимися практических навыков использования математических методов и основ математического моделирования для оптимизации и эффективного решения управленческих задач;
3. формирование у обучающихся теоретических знаний и интеллектуальных умений, необходимых для дальнейшего профессионального самообразования в области экономико-математической подготовки.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:  
освоить компетенции:

**ОПК-2** - Способен разрабатывать и реализовывать управленческие решения, меры регулирующего воздействия, в том числе контрольно-надзорные функции, государственные и муниципальные программы на основе анализа социально-экономических процессов.

**ИК.ОПК-2.3.** Проводит анализ социально-экономических процессов с целью разработки государственных и муниципальных программ

### **знать:**

- принципы моделирования бизнес-процессов;
- основные классы математических моделей и методов принятия управленческих решений, построения экономических, финансовых и организационно-управленческих моделей путем их адаптации к конкретным задачам управления;

### **уметь:**

- осуществлять обоснование принятия управленческих решений, в том числе с использованием математических моделей
- качественно и количественно анализировать информацию при принятии управленческих решений, построения экономических, финансовых и организационно-управленческих моделей путем их адаптации к конкретным задачам управления;

### **владеть:**

- навыками количественного и качественного анализа информации при принятии управленческих решений, построения экономических, финансовых и организационно-управленческих моделей путем их адаптации к конкретным задачам управления;
- умением моделировать бизнес-процессы;

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина «Экономико-математическое моделирование» входит в обязательную часть учебного плана по направлению подготовки 38.03.04 38.03.04 «Государственное и муниципальное управление» (бакалавриат) профиль «Управление развитием территорий»), изучается в первом и во втором семестрах. Дисциплина является общим теоретическим и методологическим основанием для всех аналитических дисциплин, изучаемых в рамках направлений подготовки бакалавров. Предполагается знание элементарной математики, теории вероятностей, основ микро- и макроэкономики. Изучение дисциплины является основой для освоения последующих дисциплин «Социально-экономическая статистика», «Анализ больших данных», «Оценка рисков», при прохождении практики, написании курсовой работы, выполнении НИР и выпускной квалификационной работы.

#### 4. Объем дисциплины (модуля)

##### 4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием академических (астрономических) часов и виды учебной работы

Виды учебной работы,	Очная форма	Очно-заочная	Заочная
Общая трудоемкость в зачетных единицах	8	-	8
Общая трудоемкость в часах	288	-	288
Аудиторные занятия в часах, в том числе:	136	-	26
Лекции	68	-	14
Практические занятия	68	-	12
Лабораторные занятия	-	-	-
Практическая подготовка	-	-	-
Самостоятельная работа в часах	75,3	-	239,3
Форма промежуточной аттестации	Экзамен (1, 2 семестр)	-	Экзамен (2, 3 сессии)

##### 4.2. Объем контактной работы на 1 обучающегося

Виды учебных занятий	Очная форма	Очно-заочная	Заочная
Лекции	68	-	14
Практические занятия	68	-	12
Лабораторные занятия	-	-	-
Консультации	4	-	4
Зачет/зачеты	-	-	-
Экзамен/экзамены	0,7	-	0,7
Курсовые работы	-	-	-
Курсовые проекты	-	-	-
Практическая подготовка	-	-	-
<b>Всего</b>	<b>140,7</b>	<b>-</b>	<b>30,7</b>

#### 5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием количества часов и видов занятий

##### 5.1 Тематический план учебной дисциплины

###### очная форма обучения

№	Название темы	Всего часов	Аудиторные занятия			Самостоятельная работа
			Лекция	Практические	Лабораторные	
<b>I. Линейная алгебра</b>						
1.	Матрицы и действия над ними	8	2	2	-	4
2.	Определители квадратных матриц	8	2	2	-	4
3.	Обратная матрица	8	2	2	-	4

4.	Системы линейных уравнений	12	4	4	-	4
5.	Применение матричного исчисления в экономике и управлении	14	4	4	-	6
<b>II. Аналитическая геометрия</b>						
6.	Геометрические векторы	7	2	2	-	3
7.	Прямая и плоскость	12	4	4	-	4
8.	Применение аналитической геометрии в экономике и управлении	14	4	4	-	6
<b>III. Математический анализ</b>						
9.	Функции одной переменной	6	2	2	-	2
10.	Пределы	12	4	4	-	4
11.	Производная и дифференциал	8	2	2		4
12.	Применение дифференциального исчисления для исследования функций и построения их графиков.	12	4	4	-	4
13.	Функции многих переменных	10	4	4	-	2
14.	Предельный анализ в экономике и управлении	20	6	8	-	6
15.	Неопределенный интеграл	8,3	4	2		2,3
16.	Определенный интеграл	10	4	4		2
17.	Применение интегрального исчисления в экономике и управлении	18	6	6	-	6
18.	Дифференциальные уравнения	8	2	4	-	2
19.	Применение дифференциальн	16	6	4	-	6

	ых уравнений в экономике и управлении					
20.	ИКР					4,7
21.	Контроль	-	-	-	-	72
<b>22.</b>	<b>ИТОГО</b>	<b>288</b>	<b>68</b>	<b>68</b>	<b>-</b>	<b>152</b>

### очно-заочная форма обучения

№	Название темы	Всего часов	Аудиторные занятия			Самостоятельная работа
			Лекция	Практические	Лабораторные	
<b>I. Линейная алгебра</b>						
1.	Матрицы и действия над ними	10	2	2	-	6
2.	Определители квадратных матриц	10	2	2	-	6
3.	Обратная матрица	10	2	2	-	6
4.	Системы линейных уравнений	10	2	2	-	6
5.	Применение матричного исчисления в экономике и управлении	16	4	4	-	8
<b>II. Аналитическая геометрия</b>						
6.	Геометрические векторы	10	2	2	-	6
7.	Прямая и плоскость	10	2	2	-	6
8.	Применение аналитической геометрии в экономике и управлении	16	4	4	-	8
<b>III. Математический анализ</b>						
9.	Функции одной переменной	6,3	2	2	-	2,3
10.	Пределы	10	2	2	-	6
11.	Производная и дифференциал	10	2	2		6
12.	Применение дифференциального исчисления для исследования функций и построения их графиков.	11	2	2	-	7

13.	Функции многих переменных	10	2	2	-	6
14.	Предельный анализ в экономике и управлении	16	4	4	-	8
15.	Неопределенный интеграл	10	2	2		6
16.	Определенный интеграл	10	2	2		6
17.	Применение интегрального исчисления в экономике и управлении	16	4	4	-	8
18.	Дифференциальные уравнения	10	2	2	-	6
19.	Применение дифференциальных уравнений в экономике и управлении	10	2	2	-	6
20.	ИКР	4,7				4,7
21.	Контроль	72	-	-	-	72
<b>22.</b>	<b>ИТОГО</b>	<b>288</b>	<b>46</b>	<b>46</b>	<b>-</b>	<b>152</b>

#### заочная форма обучения

№	Название темы	Всего часов	Аудиторные занятия			Самостоятельная работа
			Лекция	Практические	Лабораторные	
<b>I. Линейная алгебра</b>						
1.	Матрицы и действия над ними	5,3	1		-	4,3
2.	Определители квадратных матриц	14	1		-	13
3.	Обратная матрица	14	1		-	13
4.	Системы линейных уравнений	14	1		-	13
5.	Применение матричного исчисления в экономике и управлении	15		2	-	13
<b>II. Аналитическая геометрия</b>						
6.	Геометрические векторы	14	1		-	13

7.	Прямая и плоскость	14	1		-	13
8.	Применение аналитической геометрии в экономике и управлении	15		2	-	13
<b>III. Математический анализ</b>						
9.	Функции одной переменной	13	-		-	13
10.	Пределы	14	1		-	13
11.	Производная и дифференциал	14	1			13
12.	Применение дифференциального исчисления для исследования функций и построения их графиков.	16	1	2	-	13
13.	Функции многих переменных	14	1		-	13
14.	Предельный анализ в экономике и управлении	18	1	3	-	14
15.	Неопределенный интеграл	14	1			13
16.	Определенный интеграл	14	1			13
17.	Применение интегрального исчисления в экономике и управлении	15		2	-	13
18.	Дифференциальные уравнения	14	1		-	13
19.	Применение дифференциальных уравнений в экономике и управлении	14		1	-	13
20.	ИКР	4,7				4,7
21.	Контроль	18	-	-	-	18
<b>22.</b>	<b>ИТОГО</b>	<b>288</b>	<b>14</b>	<b>12</b>	<b>-</b>	<b>262</b>

## 5.2. Содержание

### Тема 1. Матрицы и действия над ними.



Основные понятия. Виды матриц. Операции над матрицами: сложение, вычитание матриц, умножение матрицы на число, умножение матриц. Многочлены от матриц. Транспонирование матриц.

### **Тема 2. Определители квадратных матриц.**

Понятие определителя. Определители второго и третьего порядка. Свойства определителей. Теорема Лапласа. Вычисление определителей  $n$ -го порядка.

### **Тема 3. Обратная матрица.**

Понятие обратной матрицы. Вырожденные и невырожденные матрицы. Необходимое и достаточное условие существования обратной матрицы. Вычисление обратной матрицы.

### **Тема 4. Системы линейных уравнений.**

Основные понятия. Решение систем линейных уравнений. Метод Крамера. Метод обратной матрицы. Метод Гаусса. Исследование систем линейных уравнений. Решение систем в случае однозначной разрешимости. Однородные системы линейных уравнений. Фундаментальная система решений.

### **Тема 5. Применение матричного исчисления в экономике и управлении**

Модель Леонтьева межотраслевого баланса. Линейная модель обмена.

### **Тема 6. Геометрические векторы.**

Прямоугольная система координат на плоскости и в пространстве. Векторы. Базис. Операции над векторами. Скалярное произведение, длина вектора, угол между векторами. Векторное произведение. Смешанное произведение.

### **Тема 7. Прямая и плоскость.**

Различные виды уравнения прямой на плоскости. Угол между прямыми. Условие параллельности и перпендикулярности двух прямых. Расстояние от точки до прямой. Различные уравнения плоскости в пространстве. Угол между плоскостями. Условие параллельности и перпендикулярности плоскостей. Расстояние от точки до плоскости. Параметрическое и каноническое уравнения прямой в пространстве.

### **Тема 8. Применение аналитической геометрии в экономике и управлении**

Линейная модель издержек. Точка безубыточности. Законы спроса и предложения.

### **Тема 9. Функции одной переменной**

Функциональная зависимость и способы ее представления. Элементарные функции. Преобразование графиков функций.

### **Тема 10. Пределы**

Предел функции. Первый и второй замечательные пределы. Бесконечно большие и бесконечно малые функции. Сравнение бесконечно малых функций. Непрерывность функции.

### **Тема 11. Производная и дифференциал**

Определение производной. Геометрический и экономический смысл производной. Правила дифференцирования. Вычисление производных. Касательная и нормаль к плоской кривой. Дифференциалы первого и высшего порядков и их применение. Дифференцирование функций, заданных неявно и параметрически.

### **Тема 12. Применение дифференциального исчисления для исследования функций и построения их графиков.**

Основные теоремы дифференциального исчисления. Интервалы монотонности. Экстремумы функции. Выпуклость функции. Точки перегиба. Асимптоты функции.

### **Тема 13. Функции многих переменных.**

Область определения, способы задания, линии и поверхности уровня. Частные производные. Производная по направлению. Градиент. Частные производные высших порядков. Экстремумы функций двух переменных. Условный экстремум. Метод наименьших квадратов.

### **Тема 14. Предельный анализ в экономике и управлении**

Экономический смысл производной. Предельные величины. Функция издержек. Средние издержки. Предельные издержки. Экономическая интерпретация теоремы Ферма. Экономическая интерпретация теоремы Лагранжа. Функции потребления и сбережения. Предельная склонность к потреблению, предельная склонность к сбережению. Издержки хранения. Эластичность. Ценовая эластичность. Темп изменения функции. Задача максимизации дохода. Условие оптимального значения выпуска для производителя. Функция изменения производительности производства в течение времени. Функции нескольких переменных в экономической теории. Функции полезности.

#### **Тема 15. Неопределенный интеграл.**

Определение интеграла. Методы интегрирования: непосредственное интегрирование, замена переменной, интегрирование по частям.

#### **Тема 16. Определенный интеграл.**

Геометрический и экономический смысл определенного интеграла. Непосредственное вычисление определенного интеграла и подведение под знак дифференциала. Замена переменной. Интегрирование по частям в определенном интеграле. Геометрические приложения определенного интеграла.

#### **Тема 17. Применение интегрального исчисления в экономике и управлении**

Кривая Лоренца. Коэффициент неравномерности распределения дохода (коэффициент Джини). Вычисление дисконтированного дохода с помощью определенного интеграла. Кривая обучения. Равновесная цена. Выигрыш потребителей. Выигрыш поставщиков. Среднее значение непрерывной функции на промежутке. Изменение капитала. Скорость изменения инвестиций.

#### **Тема 18. Дифференциальные уравнения.**

Основные понятия. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения. Уравнения, приводящиеся к однородным. Линейные однородные дифференциальные уравнения. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения: метод Бернулли, метод Лагранжа. Дифференциальные уравнения высших порядков. Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.

#### **Тема 19. Применение дифференциальных уравнений в экономике и управлении**

Применение дифференциальных уравнений для описания простейших процессов макроэкономической динамики.

## **6. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины**

### **6.1. Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)**

#### **очная форма обучения**

<b>№</b>	<b>Раздел (тема) дисциплины</b>	<b>Задание</b>	<b>Часы</b>	<b>Методические рекомендации по выполнению задания</b>	<b>Форма контроля</b>
<b>I. Линейная алгебра</b>					
1.	Матрицы и действия над ними	Изучение теоретического материала. Выполнение домашнего задания.	4	Литература [1, 3, 5]	Решение задач, опрос

2.	Определители квадратных матриц	Изучение теоретического материала. Выполнение домашнего задания.	4	Литература [1, 3, 5]	Решение задач, опрос
3.	Обратная матрица	Изучение теоретического материала. Выполнение домашнего задания. Подготовка к контрольной работе №1	4	Литература [1, 3, 5]	Решение задач, опрос, контрольная работа
4.	Системы линейных уравнений	Изучение теоретического материала. Выполнение индивидуального задания. Подготовка к контрольной работе №2	4	Литература [1, 3, 5]	Решение задач, контрольная работа
5.	Применение матричного исчисления в экономике и управлении	Изучение теоретического материала. Выполнение индивидуального задания.	6	Литература [1, 3, 5]	Решение задач, защита индивидуального задания
<b>II. Аналитическая геометрия</b>					
6.	Геометрические векторы	Изучение теоретического материала. Выполнение домашнего задания.	6	Литература [1, 3, 5]	Решение задач,
7.	Прямая и плоскость	Изучение теоретического материала. Выполнение индивидуального задания.	6	Литература [1, 3, 5]	Решение задач, тестирование, защита индивидуального задания
8.	Применение аналитической геометрии в экономике и управлении	Изучение теоретического материала. Выполнение домашнего задания. Подготовка к	8	Литература [1, 3, 5]	Решение задач, опрос

		контрольной работе №3			
<b>III. Математический анализ</b>					
9.	Функции одной переменной	Изучение теоретического материала. Выполнение домашнего задания.	13	Литература [2, 3, 5]	Решение задач
10.	Пределы	Изучение теоретического материала. Выполнение домашнего задания.	13	Литература [2, 3, 5]	Решение задач
11.	Производная и дифференциал	Изучение теоретического материала. Выполнение домашнего задания. Подготовка к контрольной работе №4	13	Литература [2, 3, 5]	Решение задач, контрольная работа
12.	Применение дифференциального исчисления для исследования функций и построения их графиков.	Изучение теоретического материала. Выполнение индивидуального задания. Подготовка к контрольной работе №5.	13	Литература [2, 3, 5]	Решение задач, защита индивидуального задания, контрольная работа
13.	Функции многих переменных	Изучение теоретического материала. Выполнение домашнего задания.	13	Литература [2, 3, 5]	Решение задач, опрос
14.	Предельный анализ в экономике и управлении	Изучение теоретического материала. Выполнение индивидуального задания. Подготовка к контрольной работе №5.	14	Литература [2, 3, 5]	Решение задач, защита индивидуального задания, контрольная работа
15.	Неопределенный интеграл	Изучение теоретического материала. Выполнение домашнего задания.	13	Литература [2, 3, 5]	Решение задач

16.	Определенный интеграл	Изучение теоретического материала. Выполнение домашнего задания. Подготовка к контрольной работе №6.	13	Литература [2, 3, 5]	Решение задач, контрольная работа
17.	Применение интегрального исчисления в экономике и управлении	Изучение теоретического материала. Выполнение индивидуального задания. Подготовка к контрольной работе №7.	13	Литература [2, 3, 5]	Решение задач, защита индивидуального задания, контрольная работа, экзамен
18.	Дифференциальные уравнения	Изучение теоретического материала. Выполнение домашнего задания.	13	Литература [2, 3, 5]	Решение задач
19.	Применение дифференциальных уравнений в экономике и управлении	Изучение теоретического материала. Выполнение индивидуального задания. Подготовка к контрольной работе №8.	13	Литература [2, 3, 5]	Решение задач, защита индивидуального задания, контрольная работа

#### очно-заочная форма обучения

№	Раздел (тема) дисциплины	Задание	Часы	Методические рекомендации по выполнению задания	Форма контроля
<b>I. Линейная алгебра</b>					
1.	Матрицы и действия над ними	Изучение теоретического материала. Выполнение домашнего задания.	6	Литература [1, 3, 5]	Решение задач, опрос
2.	Определители квадратных матриц	Изучение теоретического материала. Выполнение домашнего задания.	6	Литература [1, 3, 5]	Решение задач, опрос

3.	Обратная матрица	Изучение теоретического материала. Выполнение домашнего задания. Подготовка к контрольной работе №1	6	Литература [1, 3, 5]	Решение задач, опрос, контрольная работа
4.	Системы линейных уравнений	Изучение теоретического материала. Выполнение индивидуального задания. Подготовка к контрольной работе №2	6	Литература [1, 3, 5]	Решение задач, контрольная работа
5.	Применение матричного исчисления в экономике и управлении	Изучение теоретического материала. Выполнение индивидуального задания.	8	Литература [1, 3, 5]	Решение задач, защита индивидуального задания
<b>II. Аналитическая геометрия</b>					
6.	Геометрические векторы	Изучение теоретического материала. Выполнение домашнего задания.	6	Литература [1, 3, 5]	Решение задач,
7.	Прямая и плоскость	Изучение теоретического материала. Выполнение индивидуального задания.	6	Литература [1, 3, 5]	Решение задач, тестирование, защита индивидуального задания
8.	Применение аналитической геометрии в экономике и управлении	Изучение теоретического материала. Выполнение домашнего задания. Подготовка к контрольной работе №3	8	Литература [1, 3, 5]	Решение задач, опрос
<b>III. Математический анализ</b>					
9.	Функции одной переменной	Изучение теоретического материала.	2,3	Литература [2, 3, 5]	Решение задач

		Выполнение домашнего задания.			
10.	Пределы	Изучение теоретического материала. Выполнение домашнего задания.	6	Литература [2, 3, 5]	Решение задач
11.	Производная и дифференциал	Изучение теоретического материала. Выполнение домашнего задания. Подготовка к контрольной работе №4	6	Литература [2, 3, 5]	Решение задач, контрольная работа
12.	Применение дифференциального исчисления для исследования функций и построения их графиков.	Изучение теоретического материала. Выполнение индивидуального задания. Подготовка к контрольной работе №5.	7	Литература [2, 3, 5]	Решение задач, защита индивидуального задания, контрольная работа
13.	Функции многих переменных	Изучение теоретического материала. Выполнение домашнего задания.	6	Литература [2, 3, 5]	Решение задач, опрос
14.	Предельный анализ в экономике и управлении	Изучение теоретического материала. Выполнение индивидуального задания. Подготовка к контрольной работе №5.	8	Литература [2, 3, 5]	Решение задач, защита индивидуального задания, контрольная работа
15.	Неопределенный интеграл	Изучение теоретического материала. Выполнение домашнего задания.	6	Литература [2, 3, 5]	Решение задач
16.	Определенный интеграл	Изучение теоретического материала. Выполнение домашнего задания. Подготовка к	6	Литература [2, 3, 5]	Решение задач, контрольная работа

		контрольной работе №6.			
17.	Применение интегрального исчисления в экономике и управлении	Изучение теоретического материала. Выполнение индивидуального задания. Подготовка к контрольной работе №7.	8	Литература [2, 3, 5]	Решение задач, защита индивидуального задания, контрольная работа, экзамен
18.	Дифференциальные уравнения	Изучение теоретического материала. Выполнение домашнего задания.	6	Литература [2, 3, 5]	Решение задач
19.	Применение дифференциальных уравнений в экономике и управлении	Изучение теоретического материала. Выполнение индивидуального задания. Подготовка к контрольной работе №8.	6	Литература [2, 3, 5]	Решение задач, защита индивидуального задания, контрольная работа

### заочная форма обучения

№	Раздел (тема) дисциплины	Задание	Часы	Методические рекомендации по выполнению задания	Форма контроля
<b>I. Линейная алгебра</b>					
1.	Матрицы и действия над ними	Изучение теоретического материала. Выполнение домашнего задания.	4,3	Литература [1, 3, 5]	Решение задач, опрос
2.	Определители квадратных матриц	Изучение теоретического материала. Выполнение домашнего задания.	13	Литература [1, 3, 5]	Решение задач, опрос
3.	Обратная матрица	Изучение теоретического материала. Выполнение домашнего задания.	13	Литература [1, 3, 5]	Решение задач, опрос



4.	Системы линейных уравнений	Изучение теоретического материала. Выполнение индивидуального задания.	13	Литература [1, 3, 5]	Решение задач
5.	Применение матричного исчисления в экономике и управлении	Изучение теоретического материала. Выполнение индивидуального задания.	13	Литература [1, 3, 5]	Решение задач, защита индивидуального задания
<b>II. Аналитическая геометрия</b>					
6.	Геометрические векторы	Изучение теоретического материала. Выполнение домашнего задания.	3	Литература [1, 3, 5]	Решение задач,
7.	Прямая и плоскость	Изучение теоретического материала. Выполнение индивидуального задания.	4	Литература [1, 3, 5]	Решение задач, тестирование, защита индивидуального задания
8.	Применение аналитической геометрии в экономике и управлении	Изучение теоретического материала. Выполнение домашнего задания.	6	Литература [1, 3, 5]	Решение задач, опрос
<b>III. Математический анализ</b>					
9.	Функции одной переменной	Изучение теоретического материала. Выполнение домашнего задания.	2	Литература [2, 3, 5]	Решение задач
10.	Пределы	Изучение теоретического материала. Выполнение домашнего задания.	4	Литература [2, 3, 5]	Решение задач

11.	Производная и дифференциал	Изучение теоретического материала. Выполнение домашнего задания.	4	Литература [2, 3, 5]	Решение задач
12.	Применение дифференциального исчисления для исследования функций и построения их графиков.	Изучение теоретического материала. Выполнение индивидуального задания.	4	Литература [2, 3, 5]	Решение задач, защита индивидуального задания
13.	Функции многих переменных	Изучение теоретического материала. Выполнение домашнего задания.	2	Литература [2, 3, 5]	Решение задач, опрос
14.	Предельный анализ в экономике и управлении	Изучение теоретического материала. Выполнение индивидуального задания.	6	Литература [2, 3, 5]	Решение задач, защита индивидуального задания
15.	Неопределенный интеграл	Изучение теоретического материала. Выполнение домашнего задания.	2,3	Литература [2, 3, 5]	Решение задач
16.	Определенный интеграл	Изучение теоретического материала. Выполнение домашнего задания.	2	Литература [2, 3, 5]	Решение задач
17.	Применение интегрального исчисления в экономике и управлении	Изучение теоретического материала. Выполнение индивидуального задания.	6	Литература [2, 3, 5]	Решение задач, защита индивидуального задания
18.	Дифференциальные уравнения	Изучение теоретического материала. Выполнение домашнего задания.	2	Литература [2, 3, 5]	Решение задач

19.	Применение дифференциальных уравнений в экономике и управлении	Изучение теоретического материала. Выполнение индивидуального задания.	6	Литература [2, 3, 5]	Решение задач, защита индивидуального задания
-----	--	---	---	----------------------	---

## 6.2. Тематика и задания для практических занятий

### Литература, необходимая для практических занятий:

1. Сборник задач по высшей математике для экономистов : [учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений] / под ред. В. И. Ермакова. - М. : ИНФРА-М, 2006. - 575 с. - (Серия "Высшее образование" ). - Рекомендовано МО РФ. - ISBN 5-16-002395-X : 206.17.
2. Высшая математика для экономистов: Учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям / Кремер Н.Ш., Путко Б.А., Тришин И.М., - 3-е изд. - М.:ЮНИТИ-ДАНА, 2015. - 479 с.: 60x90 1/16. - (Золотой фонд российских учебников) (Переплёт) ISBN 978-5-238-00991-9 <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=872573>

### очная форма обучения

№	Раздел (тема) дисциплины	Задания для практических занятий
<b>I. Линейная алгебра</b>		
1.	Матрицы и действия над ними	№№ 5.1, 5.5-5.14, 5.15 (а, в), 5.16, 5.18, 5.19 (а).
2.	Определители квадратных матриц	№№ 4.15-4.23, 4.29-4.30, 4.31 (а, б), 4.32, 4.33, 4.34, 4.36-4.40.
3.	Обратная матрица	№№ 5.24-5.26, 5.28-5.32, 5.34, 5.39, 5.41, 5.43, 5.45, 5.49.
4.	Системы линейных уравнений	№№ 6.2-6.5, 6.6-6.7, 6.14, 6.16.
5.	Применение матричного исчисления в экономике и управлении	№№ 2.28-2.29, 3.36 [2]
<b>II. Аналитическая геометрия</b>		
6.	Геометрические векторы	№№ 1.1-1.12, 1.17-1.20, 1.26-1.30
7.	Прямая и плоскость	№№ 2.2-2.10, 2.15-2.16, 2.19, 2.20 (а, б), 2.23, 2.24, 2.25, 2.26, 2.28-2.32, 2.35, 2.37, 2.40, 2.45, 2.50-2.52, 2.54, 2.63, 2.70, 2.79.
8.	Применение аналитической геометрии в экономике и управлении	№№ 18.1, 18.2, 18.3, 18.5, 18.7, 18.8, 18.11, 18.12, 18.14, 18.15, 18.17, 18.19 (а), 18.20, 18.22, 18.24, 18.25, 18.26 (а), 18.27, 18.28, 18.30, 18.32-18.33.
<b>III. Математический анализ</b>		

9.	Функции одной переменной	№№ 10.2-10.24, 10.41-10.45, 10.59-10.67.
10.	Пределы	№№ 11.32-11.35, 11.37. 11.40-11.41, 11.54-11.58.
11.	Производная и дифференциал	№№ 12.2-12.5, 12.7, 12.14, 12.15, 12.17, 12.18, 12.20, 12.22, 12.24-12.27, 12.29, 12.39, 12.40, 12.42, 12.44, 12.46, 12.50, 12.52, 12.54, 12.56, 12.57, 12.59, 12.61, 12.63, 12.71-12.75, 12.82, 12.84, 12.86, 12.87, 12.89, 12.90, 12.91-12.95, 12.99-12.104, 12.117-12.120, 12.134-12.136. 12.139-12.140, 12.144-12.146.
12.	Применение дифференциального исчисления для исследования функций и построения их графиков	№№ 12.151, 12.155, 12.161, 12.165, 12.172-12.176, 12.180-183, 12.187-12.195, 12. 206-12.208, 12.216, 12.220-12.223, 12.237-12.239, 12.244, 12.246-12.248, 12.255-12.259, 12.263-12.271.
13.	Функции многих переменных	№№ 13.1-13.3, 13.10, 13.12-13.14, 13.19, 13.26-13.32, 13.40-13.41, 13.45-13.47, 13.50, 13.52, 13.55, 13.60, 13.73, 13.76, 13.79-13.82, 13.88, 13.94, 13.102, 13.109, 13.114-13.115, 13.118-13.120
14.	Предельный анализ в экономике и управлении	№№ 18.34-18.36, 18.37-78.
15.	Неопределенный интеграл	№№ 14.2-14.17, 14.19-13.31, 14.55-14-64, 14.77-14.80, 14.103-14.107, 14.127-14.130, 14.152.
16.	Определенный интеграл	№№ 15.2-15.12, 15.23, 15.32, 15.34-15.41, 15.43-15.45, 15.58, 15.64.
17.	Применение интегрального исчисления в экономике и управлении	№№ 18.79-18.82, 18.83-18.109
18.	Дифференциальные уравнения	№№ 16.1-16.2, 16.5, 16.8, 16.11, 16.15-16.19, 16.24-16.27, 16.31, 16.38, 16.42, 16.46, 16.51, 16.57, 16.58, 16.65-16.68, 16.76-16.78
19.	Применение дифференциальных уравнений в экономике и управлении	№№ 18.110, 18.111, 18.112-18.23.

#### очно-заочная форма обучения

№	Раздел (тема) дисциплины	Задания для практических занятий
<b>I. Линейная алгебра</b>		

1.	Матрицы и действия над ними	№№ 5.1, 5.5-5.14, 5.15 (а, в), 5.16, 5.18, 5.19 (а).
2.	Определители квадратных матриц	№№ 4.15-4.23, 4.29-4.30, 4.31 (а, б), 4.32, 4.33, 4.34, 4.36-4.40.
3.	Обратная матрица	№№ 5.24-5.26, 5.28-5.32, 5.34, 5.39, 5.41, 5.43, 5.45, 5.49.
4.	Системы линейных уравнений	№№ 6.2-6.5, 6.6-6.7, 6.14, 6.16.
5.	Применение матричного исчисления в экономике и управлении	№№ 2.28-2.29, 3.36 [2]
<b>II. Аналитическая геометрия</b>		
6.	Геометрические векторы	№№ 1.1-1.12, 1.17-1.20, 1.26-1.30
7.	Прямая и плоскость	№№ 2.2-2.10, 2.15-2.16, 2.19, 2.20 (а, б), 2.23, 2.24, 2.25, 2.26, 2.28-2.32, 2.35, 2.37, 2.40, 2.45, 2.50-2.52, 2.54, 2.63, 2.70, 2.79.
8.	Применение аналитической геометрии в экономике и управлении	№№ 18.1, 18.2, 18.3, 18.5, 18.7, 18.8, 18.11, 18.12, 18.14, 18.15, 18.17, 18.19 (а), 18.20, 18.22, 18.24, 18.25, 18.26 (а), 18.27, 18.28, 18.30, 18.32-18.33.
<b>III. Математический анализ</b>		
9.	Функции одной переменной	№№ 10.2-10.24, 10.41-10.45, 10.59-10.67.
10.	Пределы	№№ 11.32-11.35, 11.37, 11.40-11.41, 11.54-11.58.
11.	Производная и дифференциал	№№ 12.2-12.5, 12.7, 12.14, 12.15, 12.17, 12.18, 12.20, 12.22, 12.24-12.27, 12.29, 12.39, 12.40, 12.42, 12.44, 12.46, 12.50, 12.52, 12.54, 12.56, 12.57, 12.59, 12.61, 12.63, 12.71-12.75, 12.82, 12.84, 12.86, 12.87, 12.89, 12.90, 12.91-12.95, 12.99-12.104, 12.117-12.120, 12.134-12.136, 12.139-12.140, 12.144-12.146.
12.	Применение дифференциального исчисления для исследования функций и построения их графиков	№№ 12.151, 12.155, 12.161, 12.165, 12.172-12.176, 12.180-183, 12.187-12.195, 12.206-12.208, 12.216, 12.220-12.223, 12.237-12.239, 12.244, 12.246-12.248, 12.255-12.259, 12.263-12.271.
13.	Функции многих переменных	№№ 13.1-13.3, 13.10, 13.12-13.14, 13.19, 13.26-13.32, 13.40-13.41, 13.45-13.47, 13.50, 13.52, 13.55, 13.60, 13.73, 13.76, 13.79-13.82, 13.88, 13.94, 13.102, 13.109, 13.114-13.115, 13.118-13.120
14.	Предельный анализ в экономике и	№№ 18.34-18.36, 18.37-78.

	управлении	
15.	Неопределенный интеграл	№№ 14.2-14.17, 14.19-13.31, 14.55-14-64, 14.77-14.80, 14.103-14.107, 14.127-14.130, 14.152.
16.	Определенный интеграл	№№ 15.2-15.12, 15.23, 15.32, 15.34-15.41, 15.43-15.45, 15.58, 15.64.
17.	Применение интегрального исчисления в экономике и управлении	№№ 18.79-18.82, 18.83-18.109
18.	Дифференциальные уравнения	№№ 16.1-16.2, 16.5, 16.8, 16.11, 16.15-16.19, 16.24-16.27, 16.31, 16.38, 16.42, 16.46, 16.51, 16.57, 16.58, 16.65-16.68, 16.76-16.78
19.	Применение дифференциальных уравнений в экономике и управлении	№№ 18.110, 18.111, 18.112-18.23.

### заочная форма обучения

№	Раздел (тема) дисциплины	Задания для практических занятий
<b>I. Линейная алгебра</b>		
1.	Матрицы и действия над ними	-
2.	Определители квадратных матриц	-
3.	Обратная матрица	-
4.	Системы линейных уравнений	-
5.	Применение матричного исчисления в экономике и управлении	№№ 2.28-2.29, 3.36 [2]
<b>II. Аналитическая геометрия</b>		
6.	Геометрические векторы	-
7.	Прямая и плоскость	-
8.	Применение аналитической геометрии в экономике и управлении	№№ 18.1, 18.2, 18.3, 18.5, 18.7, 18.8, 18.11, 18.12, 18.14, 18.15, 18.17, 18.19 (a), 18.20, 18.22, 18.24, 18.25, 18.26 (a), 18.27, 18.28, 18.30, 18.32-18.33.
<b>III. Математический анализ</b>		
9.	Функции одной переменной	-
10.	Пределы	-
11.	Производная и дифференциал	-
12.	Применение дифференциального исчисления для исследования функций и построения их графиков	№№ 12.151, 12.155, 12.161, 12.165, 12.172-12.176, 12.180-183, 12.187-12.195, 12. 206-12.208, 12.216, 12.220-12.223, 12.237-12.239, 12.244, 12.246-

		12.248, 12.255-12.259, 12.263-12.271.
13.	Функции многих переменных	-
14.	Пределный анализ в экономике и управлении	№№ 18.34-18.36, 18.37-78.
15.	Неопределенный интеграл	-
16.	Определенный интеграл	-
17.	Применение интегрального исчисления в экономике и управлении	№№ 18.79-18.82, 18.83-18.109
18.	Дифференциальные уравнения	-
19.	Применение дифференциальных уравнений в экономике и управлении	№№ 18.110, 18.111, 18.112-18.23.

### 6.3. Тематика и задания для лабораторных занятий

Не предусмотрено

### 6.4. Методические рекомендации для выполнения курсовых работ (проектов)

Не предусмотрено

## 7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

*основная*

1. Математика в экономике : [учеб. для студ. экон. спец. высш. учеб. заведений] : в 2 ч. Ч. 1 / А. С. Солодовников [и др.]. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - М. : Финансы и статистика, 2006. - 384 с. - Рекомендовано МО РФ. - Библиогр.: с. 375. - Предм. указ.: с. 376-383. - ISBN 5-279-02640-9 : 172.09.
2. Математика в экономике : [учеб. для студ. экон. спец. высш. учеб. заведений] : в 2 ч. Ч. 2 / А. С. Солодовников [и др.]. - Изд. 2-е перераб. и доп. - М. : Финансы и статистика, 2005. - 560 с. - Рекомендовано МО РФ. - Библиогр.: с. 550. - Предм. указ.: с. 551-556. - ISBN 5-279-02641-7 : 265.53.
3. Моделирование экономических систем и процессов: Учебное пособие / М.П. Власов, П.Д. Шимко. -М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. -336 с.: 60x90 1/16. -(Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-005560-2, 500 экз. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=344989>
3. Общий курс высшей математики для экономистов: Учебник; Под ред. В.И. Ермакова. - М.: ИНФРА-М, 2007. - 656 с.: 60x90 1/16. - (100 лет РЭА им. Г.В. Плеханова). (переплет) ISBN 5-16-002870-6 <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=120482>
4. Сборник задач по высшей математике для экономистов : [учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений] / под ред. В. И. Ермакова. - М. : ИНФРА-М, 2006. - 575 с. - (Серия "Высшее образование" ). - Рекомендовано МО РФ. - ISBN 5-16-002395-X : 206.17.

*Дополнительная*

1. Высшая математика для экономистов: Учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям / Кремер Н.Ш., Путко Б.А., Тришин И.М., - 3-е изд. -

- М.:ЮНИТИ-ДАНА, 2015. - 479 с.: 60x90 1/16. - (Золотой фонд российских учебников) (Переплёт) ISBN 978-5-238-00991-9 <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=872573>
2. Красс М.С. Математика для экономического бакалавриата: Учебник / М.С. Красс, Б.П. Чупрынов. - М.: ИНФРА-М, 2011. - 472 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-16-004467-5 <http://znanium.com>
3. Лебедев В.В. Математика в экономике и управлении : учеб. пособие / Лебедев, Валерий Викторович ; [науч. ред. В. Н. Диесперов]. - М. : НВТ-Дизайн, 2004. - 480 с. - ISBN 5-94680-004-3 : 180.00.
4. Советов, Борис Яковлевич. Моделирование систем : практикум : учеб. пособие для бакалавров / Б. Я. Советов, С. А. Яковлев ; Санкт-Петербург. гос. электротехнический ун-т. -4-е изд., перераб. и доп. -М. : Юрайт, 2012. -294, [2] с. -(Серия "Бакалавр"). -Допущено МО РФ. -Библиогр.: с. 292. -ISBN 978-5-9916-1581-5 : 298.98.
5. Финансовая математика : [учеб. для студ.] / Е. В. Ширшов [и др.]. - Изд. 5-е, перераб. и доп. - М. : КНОРУС, 2010. - 136, [2] с. - Рекомендовано УМО. - Библиогр.: с. 138. - ISBN 978-5-406-00823-2 : 80.00

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

### **Электронные библиотечные системы:**

1. ЭБС «Лань»
2. ЭБС «Университетская библиотека online»
3. ЭБС «Znanium»

## **9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Для проведения занятий по дисциплине необходимы учебная аудитория, доска, мел (маркеры для доски), проектор, компьютер (ноутбук). Для выполнения заданий по дисциплине необходим офисный пакет LibreOffice либо программа Microsoft Excel.

Адрес, корпус	Аудитория	Оснащенность
<b>Аудиторные занятия</b>		
Ул. 1 Мая 14а, корпус В1	5	Компьютерный класс на 22 посадочных места с выходом в Интернет Программное обеспечение: Офисный пакет; 1 С Предприятие (учебная версия); MS SQL Server Express; Visual Studio; yEd.
Ул. 1 Мая 14а, корпус В1	6	Компьютерный класс на 16 посадочных мест с выходом в Интернет Программное обеспечение: Офисный пакет; 1 С Предприятие (учебная версия); MS SQL Server Express;



		Visual Studio; yEd.
Ул. 1 Мая 14а, корпус В1	7	Компьютерный класс на 10 посадочных мест с выходом в Интернет Программное обеспечение: Офисный пакет; 1 С Предприятие (учебная версия); MS SQL Server Express; Visual Studio; yEd.
Ул. 1 Мая 14а, корпус В1	9	Потоковая аудитория на 160 посадочных мест, оснащена мультимедиапроектором, экраном, доской, имеется свободный доступ WiFi
Ул. 1 Мая 14а, корпус В1	10	Потоковая аудитория на 160 посадочных мест, оснащена мультимедиапроектором, экраном, доской, имеется свободный доступ WiFi
Ул. 1 Мая 14а, корпус В1	11	Аудитория на 30 посадочных мест, оснащена мультимедиапроектором, экраном, доской, имеется свободный доступ WiFi
Ул. 1 Мая 14а, корпус В1	12	Аудитория на 32 посадочных места, оснащена мультимедиапроектором, экраном, доской, имеется свободный доступ WiFi
Ул. 1 Мая 14а, корпус В1	13	Аудитория на 60 посадочных мест, оснащена мультимедиапроектором, экраном, доской, имеется свободный доступ WiFi
Ул. 1 Мая 14а, корпус В1	14	Аудитория на 26 посадочных мест, оснащена мультимедиапроектором, экраном, доской, имеется свободный доступ WiFi
Ул. 1 Мая 14а, корпус В1	16	Компьютерный класс на 20 посадочных мест с выходом в Интернет Программное обеспечение: Офисный пакет; 1 С Предприятие (учебная версия); MS SQL Server Express; Visual Studio; yEd.
Самостоятельная работа		
Ул. 1 Мая, д.14, корп. «Б1», ауд. 201	Читальный зал корпуса «Б1»	200 посадочных мест; 3 компьютера для сотрудников; 1 принтер; 1 копир/принтер; 1 проектор; 2 экрана для проектора; 1 ворота «Антивор»; 1 WIFI-точка доступа.
Ул. 1 Мая, д.14, корп. «Б1», ауд. 202	Электронный читальный зал	25 посадочных мест; 29 компьютеров (25 для читателей, 4 для сотрудников); 4 принтера (3 монохромные, 1 полноцветный); 1 плоттер; 2 сканера;

		1 МФУ; 1 LCD TV
Ул. 1 Мая, д.14, корп. «А1», ауд. 3- 207	Читальный зал редкой книги	50 посадочных мест; 1 компьютер для сотрудников; 1 сканер; 1 принтер; 1 LCD TV; свободный доступ WIFI
Ул. 1 Мая, д.14, корп. «В1», ауд. 305	Читальный зал СБО	20 посадочных мест; 2 компьютера для сотрудников; 1 принтер; 1 МФУ