

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Наумова Наталия Александровна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 24.10.2024 14:21:41  
Уникальный программный ключ:  
6b5279da4e034bff6791728030a5b7b3594c69e1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ  
Государственное образовательное учреждение высшего образования Московской области  
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБЛАСТНОЙ УНИВЕРСИТЕТ  
(МГОУ)

Экономический факультет

Кафедра прикладной математики и информатики

Согласовано управлением организации и  
контроля качества образовательной  
деятельности

« 9 » июня 2021 г.

Начальник управления \_\_\_\_\_  
/ Г.Е. Суслин /

Одобрено учебно-методическим советом

Протокол « 9 » июня 2021 г. № 6

Председатель \_\_\_\_\_  
/ О.А. Шестакова /



**Рабочая программа дисциплины**

**Математика и математические методы управления**

**Направление подготовки**  
38.03.02 Менеджмент

**Профиль:**  
Логистика и управление цепями поставок

**Квалификация**  
Бакалавр

**Форма обучения**  
Очная

Согласовано учебно-методической комиссией  
экономического факультета:

Протокол от «17» июня 2021 г. № 11

Председатель УМКом \_\_\_\_\_  
/ Н.М. Антипина /

Рекомендовано кафедрой прикладной  
математики и информатики

Протокол от « 16 » июня 2021 г. № 11

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  
/ Н.М. Антипина /

Мытищи  
2021

Автор-составитель:  
Антипина Н.М., кандидат педагогических наук,  
профессор кафедры «Прикладная математика и информатика»

Рабочая программа дисциплины «Математика и математические методы в управлении» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 38.03.02 - Менеджмент, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ № 970 от 12.08.2020 г.

Дисциплина входит в обязательную часть и является обязательной для изучения.

*Год начала подготовки 2021*

## СОДЕРЖАНИЕ

1	Планируемые результаты обучения	4
2	Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3	Объем и содержание дисциплины	5
4	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся	7
5	Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине	11
6	Учебно-методическое и ресурсное обеспечение дисциплины	32
7	Методические указания по освоению дисциплины	34
8	Информационные технологии для осуществления образовательного процесса по дисциплине	34
9	Материально-техническое обеспечение дисциплины	35

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

**1.1. Цель и задачи дисциплины** – получение студентами представления о месте и роли математики в современном мире, мировой культуре и истории, о математическом мышлении, индукции и дедукции в математике, принципах математических рассуждений и математических доказательств, о логических, топологических и алгебраических структурах на множестве, теории вероятностей и математической статистике, о роли математики в гуманитарных исследованиях.

### Задачи дисциплины:

1. ознакомить студентов с теоретическими основами дисциплины;
2. формирование у студентов логического мышления, способностей к точной постановке задач и определению приоритетов при решении профессиональных проблем;
3. приобретение студентами умения анализировать поступающую информацию и делать достоверные выводы на основании полученных результатов

### 1.2. Планируемые результаты обучения

ОПК-2 Способен осуществлять сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения поставленных управленческих задач, с использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Данная дисциплина относится к обязательной части ОПВО и взаимосвязана с такими дисциплинами как: основы экономико-математического моделирования, теория статистики.

Изучение курса необходимо для дальнейшего успешного освоения таких дисциплин как: теория статистики, методы принятия управленческих решений, основы социального страхования, основы финансового менеджмента, а также при выполнении выпускной квалификационной работы.

Основные положения дисциплины должны быть использованы во взаимосвязи с дальнейшим изучением дисциплин профессионально цикла.

## 3. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1. Объем дисциплины

Показатель объема дисциплины	Форма обучения
	Очная
Объем дисциплины в зачетных единицах	3
Объем дисциплины в часах	108
Контактная работа:	54.2
Лекции	18
Практические	36
Контактные часы на промежуточную аттестацию:	0.2
Зачет	0.2
Самостоятельная работа	46
Контроль	7.8

Форма промежуточной аттестации: зачет в 1 семестре.

### 3.2. Содержание дисциплины

Наименование разделов (тем) дисциплины	Кол-во часов	
	Лекции	Практические занятия
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<p>Тема 1. Матрицы. Определители квадратных матриц. Системы линейных алгебраических уравнений</p> <p><i>Виды матриц. Операции над матрицами. Матричная форма записи системы линейных алгебраических уравнений. Общие сведения об определителях. Свойства определителей. Теорема Лапласа. Миноры и алгебраические дополнения. Обратная матрица. Определение ранга матрицы. Линейная зависимость строк (столбцов) матрицы. Теорема о ранге матрицы. Системы линейных алгебраических уравнений. Свойства систем уравнений: совместность, несовместность, определенность, неопределенность. Эквивалентность систем, элементарные преобразования, сохраняющие эквивалентность систем. Методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Базисные и свободные неизвестные. Однородные системы уравнений.</i></p>	2	4
<p>Тема 2. Линейные пространства</p> <p><i>Скалярные и векторные величины. Линейные операции над векторами. Линейная независимость векторов. <math>N</math> – мерное линейное пространство. Размерность и базис <math>n</math> – мерного линейного пространства. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Евклидово пространство</i></p>	2	4
<p>Тема 3. Элементы аналитической геометрии на плоскости и в пространстве.</p> <p><i>Уравнения прямой на плоскости. Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола. Уравнения плоскости. Прямая в пространстве. Вычисление углов между прямыми, плоскостями, прямой и плоскостью.</i></p>	2	4
<p>Тема 4. Основы теории множеств</p> <p><i>Способы задания множеств. Пустое и универсальное множество. Операции над множествами. Объединение, пересечение, дополнение, разность. Диаграммы Венна. Свойства числовых множеств.</i></p>	2	4
<p>Тема 5. Числовые последовательности</p> <p><i>Числовые последовательности, их свойства. Предел числовой последовательности. Понятие окрестности точки</i></p>	2	4
<p>Тема 6. Функция и ее основные свойства. Предел и непрерывность функции. Производная функции. Дифференциал функции. Исследование функции и построение графиков. Функции многих переменных.</p> <p><i>Функциональная зависимость. Способы задания функций.</i></p>	2	6

<p><i>Основные свойства функций: четность и нечетность, монотонность, ограниченность, периодичность. Основные элементарные функции и их графики.</i></p> <p><i>Предел функции в бесконечности и в точке. Бесконечно малые и бесконечно большие величины, их свойства. Эквивалентные бесконечно малые. Основные теоремы о пределах. Признаки существования предела. Первый и второй замечательные пределы. Непрерывность функции в точке и на отрезке.</i></p> <p><i>Понятие производной. Физический и геометрический смысл производной. Схема вычисления производной. Основные правила дифференцирования. Производные простейших элементарных функций. Логарифмическое дифференцирование. Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала функции. Производные и дифференциалы высших порядков. Применение дифференциала функции в приближенных вычислениях.</i></p> <p><i>Возрастание и убывание функций. Экстремум функции. Условия существования экстремума. Выпуклость функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функций и построение их графиков.</i></p> <p><i>Точечные множества в <math>N</math> – мерном пространстве.</i></p> <p><i>Геометрическое изображение функции нескольких переменных. Предел и непрерывность. Частные производные. Дифференциал функции. Экстремум функции двух переменных.</i></p>		
<p><i>Тема 7. Неопределенный интеграл. Методы интегрирования функции. Определенный интеграл.</i></p> <p><i>Понятие первообразной функции. Понятие неопределенного интеграла и его свойства. Таблица интегралов простейших элементарных функций. Непосредственное интегрирование функции.</i></p> <p><i>Методы интегрирования функции: замена переменной, интегрирование по частям, интегрирование простейших рациональных дробей, тригонометрических функций и иррациональностей.</i></p> <p><i>Определенный интеграл. Основные свойства определенного интеграла. Вычисление определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Приложения определенного интеграла: вычисление площадей и объемов тел вращения и др.</i></p> <p><i>Несобственные интегралы первого и второго рода.</i></p>	2	6
<p><i>Тема 8. Случайные события и их вероятности. Основные теоремы теории вероятностей. Случайные величины и их законы распределения. Числовые характеристики случайных величин. Основные законы распределения случайных величин.</i></p> <p><i>Классификация случайных событий. Действия над случайными событиями. Графическое изображение случайных событий. Диаграммы Венна. Статистическая устойчивость относительной частоты. Статистическое, классическое и геометрическое определение вероятности случайного события. Основные правила комбинаторики. Примеры вычисления вероятностей случайного события.</i></p> <p><i>Условные вероятности. Вероятность произведения случайных событий. Вероятность суммы случайных событий. Теоретико-множественная трактовка основных понятий теории</i></p>	4	6

<i>вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.</i>		
Итого	18	36

#### 4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

##### По очной форме обучения

Темы для самостоятельного изучения	Изучаемые вопросы, задания	Количество часов	Формы самостоятельной работы	Методические обеспечения	Формы отчетности
Тема 1. Матрицы. Определители квадратных матриц. Системы линейных алгебраических уравнений	Виды матриц. Операции над матрицами. Общие сведения об определителях. Свойства определителей. Теорема Лапласа. Миноры и алгебраические дополнения. Обратная матрица. Определение ранга матрицы. Линейная зависимость строк матрицы. Теорема о ранге матрицы. Системы линейных алгебраических уравнений. Свойства систем уравнений: совместность, несовместность, определенность, неопределенность. Эквивалентность систем, элементарные преобразования, сохраняющие эквивалентность систем. Методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Базисные и свободные неизвестные. Однородные	6	Изучение основной и дополнительной рекомендованной учебно-методической литературы. Выполнение домашних заданий. Подготовка к дискуссионному обсуждению темы	Конспект лекций, основная литература: [1], [2].	Опрос

	системы уравнений.				
Тема 2. Линейные пространства	Скалярные и векторные величины. Линейные операции над векторами. Линейная независимость векторов. $N$ – мерное линейное пространство. Размерность и базис $n$ – мерного линейного пространства. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Евклидово пространство.	4	Проработка конспекта лекций. Изучение основной и дополнительной рекомендованной учебно-методической литературы. Выполнение домашних заданий. Подготовка ответов на вопросы самоконтроля. Выполнение тестовых заданий	Конспект лекций. Основная литература: 1,2. Дополнительная литература: 1,4.	Тест
Тема 3. Элементы аналитической геометрии на плоскости и в пространстве.	Уравнения прямой на плоскости. Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола. Уравнения плоскости. Прямая в пространстве. Вычисление углов между прямыми, плоскостями, прямой и плоскостью.	6	Проработка конспекта лекций. Изучение основной и дополнительной рекомендованной учебно-методической литературы. Решение задач при выполнении домашних заданий. Подготовка ответов на вопросы самоконтроля. Подготовка к дискуссионному обсуждению темы	Конспект лекций. Основная литература: 2,3. Дополнительная литература: 1,4.	Опрос
Тема 4. Основы теории множеств	Способы задания множеств. Пустое и универсальное множество. Операции над множествами. Объединение, пересечение, дополнение,	6	Проработка конспекта лекций. Изучение основной и дополнительной рекомендованной учебно-методической	Конспект лекций. Основная литература: 3,4. Дополнительная литература: 1,5.	Опрос

	разность. Диаграммы Венна. Свойства числовых множеств.		литературы. Решение задач при выполнении домашних заданий. Подготовка ответов на вопросы самоконтроля Подготовка к дискуссионному обсуждению темы		
Тема 5. Числовые последовательности и	Числовые последовательности, их свойства. Предел числовой последовательности. Понятие окрестности точки.	6	Проработка конспекта лекций. Изучение основной и дополнительной рекомендованной учебно-методической литературы. Решение задач при выполнении домашних заданий. Подготовка ответов на вопросы самоконтроля. Подготовка к дискуссионному обсуждению темы	Основная литература: 3,4. Дополнительная литература: 2,5.	Опрос
Тема 6. Функция и ее основные свойства. Предел и непрерывность функции. Производная функции. Дифференциал функции. Исследование функции и построение графиков. Функции многих переменных.	Функциональная зависимость. Способы задания функций. Основные свойства функций. Основные элементарные функции и их графики. Предел функции. Основные теоремы о пределах. Первый и второй замечательные	6	Проработка конспекта лекций. Изучение основной и дополнительной рекомендованной учебно-методической литературы. Решение задач при выполнении домашних заданий. Подготовка	Основная литература: 1,2. Дополнительная литература: 1,4.	Тест

	<p>пределы. Непрерывность функции в точке и на отрезке. Понятие производной. Основные правила дифференцирования. Производные простейших элементарных функций. Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала функции. Производные и дифференциалы высших порядков. Возрастание и убывание функций. Экстремум функции. Выпуклость функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функций и построение их графиков. Точечные множества в <math>N</math> – мерном пространстве. Геометрическое изображение функции нескольких переменных.</p>		<p>ответов на вопросы самоконтроля. Выполнение тестовых заданий</p>		
<p>Тема 7. Неопределенный интеграл. Методы интегрирования функции. Определенный интеграл.</p>	<p>Понятие первообразной функции. Понятие неопределенного интеграла и его свойства. Таблица интегралов простейших элементарных функций. Непосредственное интегрирование</p>	6	<p>Проработка конспекта лекций. Изучение основной и дополнительной рекомендованной учебно-методической литературы. Решение задач при выполнении</p>	<p>Основная литература: 3,4. Дополнительная литература: 2,5.</p>	Тест

	<p>функции. Методы интегрирования функции: Определенный интеграл. Основные свойства определенного интеграла. Вычисление определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Приложения определенного интеграла: вычисление площадей и объемов тел вращения, объема произведенной продукции и др. Несобственные интегралы первого и второго рода.</p>		<p>домашних заданий. Подготовка ответов на вопросы самоконтроля. Выполнение тестовых заданий</p>		
<p>Тема 8. Случайные события и их вероятности. Основные теоремы теории вероятностей.</p>	<p>Классификация случайных событий. Действия над случайными событиями. Графическое изображение случайных событий. Диаграммы Венна. Статистическое, классическое и геометрическое определение вероятности случайного события. Основные правила комбинаторики. Условные вероятности. Вероятность суммы случайных событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса.</p>	6	<p>Проработка конспекта лекций. Изучение основной и дополнительной рекомендованной учебно-методической литературы. Решение задач при выполнении домашних заданий. Подготовка ответов на вопросы самоконтроля. Подготовка к дискуссионному обсуждению темы</p>	<p>Основная литература: 3,4. Дополнительная литература: 2,5.</p>	Опрос
Итого:		46			

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Этапы формирования
ОПК-2 Способен осуществлять сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения поставленных управленческих задач, с использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа

5.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Оцениваемые компетенции	Уровень сформированности	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
ОПК-2	Пороговый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	Знать: основные понятия современной высшей математики современные тенденции развития информационно-аналитических систем и компьютерных технологий Уметь: применять математические методы для решения практических задач;	Опрос Тест Расчетное задание для самостоятельной работы Расчетное задание Зачет	41-60 баллов
	Продвинутый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	Знать: методы сбора, обработки и анализа информации; математические методы решения типовых управленческих задач <b>Уметь</b> самостоятельно	Опрос Тест Расчетное задание для самостоятельной работы Расчетное задание Зачет	61-100 баллов

			<p>осуществлять поиск информации и способов решения по полученному заданию, используя современные интеллектуальные информационно-аналитические системы</p> <p><b>Владеть:</b> математическими методами решения типовых управленческих задач; современными методами сбора, обработки и анализа экономических данных, необходимых для решения профессиональных задач и обоснования принимаемых решений в сфере управления</p>		
--	--	--	---	--	--

**5.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

### Тесты

#### Тесты №1

$$A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 3 \\ 2 & 4 & 1 \\ 3 & 3 & 4 \end{pmatrix}, \text{ полученным с помощью}$$

**ЗАДАНИЕ N 1** Ступенчатым видом матрицы элементарных преобразований, является...

1.  $\begin{pmatrix} 1 & -1 & 3 \\ 0 & 6 & -5 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$

2.  $\begin{pmatrix} 1 & -1 & 3 \\ 0 & 6 & -5 \\ 3 & 0 & 13 \end{pmatrix}$

3.  $\begin{pmatrix} 1 & -1 & 3 \\ 0 & 6 & -5 \\ 0 & 6 & -5 \end{pmatrix}$

4.  $\begin{pmatrix} 1 & -1 & 3 \\ 0 & 6 & -5 \end{pmatrix}$

$$A = \begin{pmatrix} 1 & -3 \\ -2 & 0 \end{pmatrix} \text{ и } B = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$$

**ЗАДАНИЕ N 2** Если  $C = A - 2B$  имеет вид...

1.  $\begin{pmatrix} -1 & -2 \\ 0 & -6 \end{pmatrix}$

2.  $\begin{pmatrix} -3 & -5 \\ 0 & -6 \end{pmatrix}$

3.  $\begin{pmatrix} -3 & -1 \\ -4 & -6 \end{pmatrix}$

4.  $\begin{pmatrix} -3 & -1 \\ -1 & 3 \end{pmatrix}$

**ЗАДАНИЕ N 3** Операция произведения матриц правильно определена для матричного умножения вида ...

1.  $\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 0 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -2 & 3 \end{pmatrix}$

2.  $\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 0 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 3 & 1 & 7 \\ 3 & 1 & 0 \end{pmatrix}$

3.  $\begin{pmatrix} -2 & 3 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 0 \end{pmatrix}$

4.  $\begin{pmatrix} 3 & 1 & 7 \\ 3 & 1 & 0 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 0 \end{pmatrix}$

5.  $\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 0 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$

**ЗАДАНИЕ N 4** Установите соответствие между системой линейных уравнений и ее расширенной матрицей.

$$1. \begin{cases} 5x_1 - 2x_2 + 3x_3 = -1, \\ 5x_2 - 2x_3 = -3, \\ -2x_1 + x_2 - 4 = 0 \end{cases}$$

$$2. \begin{cases} 5x_1 + 2x_2 - 3x_3 = 0, \\ 5x_1 - 2x_3 + 3 = 0, \\ -2x_2 + x_3 = -4 \end{cases}$$

$$3. \begin{cases} -5x_1 + 3x_3 + 3 = 0, \\ 5x_1 - 2x_2 = 4, \\ -2x_1 + x_3 - 5 = 0 \end{cases}$$

$$4. \begin{cases} -5x_2 + 3x_3 - 3 = 0, \\ 5x_1 + x_2 - 2x_3 = -4, \\ -2x_1 + x_2 + 5 = 0 \end{cases}$$

$$1. \begin{pmatrix} 0 & -5 & 3 & 3 \\ 5 & 1 & -2 & -4 \\ -2 & 1 & 0 & -5 \end{pmatrix}$$

$$2. \begin{pmatrix} -5 & 0 & 3 & -3 \\ 5 & -2 & 0 & 4 \\ -2 & 0 & 1 & 5 \end{pmatrix}$$

$$3. \begin{pmatrix} -5 & 3 & -3 & 0 \\ 5 & 1 & -2 & -4 \\ -2 & 1 & 5 & 0 \end{pmatrix}$$

$$4. \begin{pmatrix} 5 & -2 & 3 & -1 \\ 0 & 5 & -2 & -3 \\ -2 & 1 & 0 & 4 \end{pmatrix}$$

$$5. \begin{pmatrix} 5 & 2 & -3 & 0 \\ 5 & 0 & -2 & -3 \\ 0 & -2 & 1 & -4 \end{pmatrix}$$

$$6. \begin{pmatrix} 5 & -2 & 3 & 0 \\ 0 & 5 & -2 & 0 \\ -2 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

**ЗАДАНИЕ N 5** Матрице  $\begin{pmatrix} 1 & -2 \\ -2 & 3 \end{pmatrix}$  соответствует квадратичная форма ...

$$1. x^2 - 4xy + 3y^2$$

2.  $3x^2 - 4xy + 3y^2$
3.  $x^2 + 4xy - 3y^2$
4.  $x^2 - 2xy + 3y^2$

$$\begin{vmatrix} 2 & 1 & -7 \\ 3 & 0 & 2 \\ 3 & 2 & 1 \end{vmatrix}$$

**ЗАДАНИЕ N 6** Разложение определителя по третьей строке имеет вид ...

$$1. \begin{vmatrix} 2 & 1 & -7 \\ 3 & 0 & 2 \\ 3 & 2 & 1 \end{vmatrix} = -3 \cdot \begin{vmatrix} 1 & -7 \\ 0 & 2 \end{vmatrix} + 2 \cdot \begin{vmatrix} 2 & -7 \\ 3 & 2 \end{vmatrix} - \begin{vmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 0 \end{vmatrix}$$

$$2. \begin{vmatrix} 2 & 1 & -7 \\ 3 & 0 & 2 \\ 3 & 2 & 1 \end{vmatrix} = -3 \cdot \begin{vmatrix} 1 & -7 \\ 0 & 2 \end{vmatrix} - 2 \cdot \begin{vmatrix} 2 & -7 \\ 3 & 2 \end{vmatrix} - \begin{vmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 0 \end{vmatrix}$$

$$3. \begin{vmatrix} 2 & 1 & -7 \\ 3 & 0 & 2 \\ 3 & 2 & 1 \end{vmatrix} = 3 \cdot \begin{vmatrix} 1 & -7 \\ 0 & 2 \end{vmatrix} - 2 \cdot \begin{vmatrix} 2 & -7 \\ 3 & 2 \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 0 \end{vmatrix}$$

$$4. \begin{vmatrix} 2 & 1 & -7 \\ 3 & 0 & 2 \\ 3 & 2 & 1 \end{vmatrix} = 3 \cdot \begin{vmatrix} 1 & -7 \\ 0 & 2 \end{vmatrix} + 2 \cdot \begin{vmatrix} 2 & -7 \\ 3 & 2 \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 0 \end{vmatrix}$$

**ЗАДАНИЕ N 7** Наименьшее значение  $y$  из области значений функции  $y = 5x^2 + 10x - 1$  равно...

1. -6
2. -26
3. -2
4. -1

**ЗАДАНИЕ N 8** Установите соответствие между пределом и его значением

$$1. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 + 4x^2 + 1}{3x^3 + 2x^2 + 2}$$

$$2. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + 6x + 2}{x^3 + 4x + 1}$$

$$3. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^4 + 6x^2 + 2}{x^3 + 2x^2 + x}$$

$$4. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{6x^3 + 2x^2 + 3}{3x^3 + x - 1}$$

1.  $\frac{2}{3}$
2.  $\frac{1}{3}$

3. 0
4.  $\infty$

**ЗАДАНИЕ N 9** Угловой коэффициент касательной, проведенной к графику функции  $y = \sin 2x + 3x$  в точке  $x = 0$ , равен ...

1. 1
2. 5
3. 3
4. 4

$$\frac{\ln x}{x}$$

**ЗАДАНИЕ N 10** Производная функции  $\frac{\ln x}{x}$  равна...

1.  $-\frac{1}{x^3}$
2.  $\frac{1}{x^2}$
3.  $\frac{1 - \ln x}{x^2}$
4.  $\frac{1 + \ln x}{x^2}$

**ЗАДАНИЕ N 11** Производная второго порядка функции  $y = \ln 10x$  имеет вид...

1.  $\frac{1}{x^2}$
2.  $-\frac{1}{10x^2}$
3.  $-\frac{1}{x^2}$
4.  $\frac{10}{x}$

**ЗАДАНИЕ N 12** Наибольшее значение функции  $y = -2e^{x^2}$  на отрезке  $[0;1]$  равно ...

**ЗАДАНИЕ N 13** Частная производная функции  $z = e^{x+y^3}$  по переменной  $y$  в точке  $M(0;1)$  равна...

1. 3
2.  $e$
3.  $2e$
4.  $3e$

### Тесты №2

**ЗАДАНИЕ N 1** Первообразными функции  $y = \sin 10x$  являются ...

1.  $-\cos 10x - 45$
2.  $-0,1 \cos 10x$
3.  $-0,1 \cos 10x + 31$
4.  $10 \cos 10x$

**ЗАДАНИЕ 2** Ненулевая функция  $y = f(x)$  является нечетной на отрезке  $[-5, 5]$ . Тогда

$$\int_{-5}^5 f(x) dx$$

равен...

1.  $2 \int_0^5 f(x) dx$
2.  $\frac{1}{10} \int_0^1 f(x) dx$
3. 0
4.  $10 \int_0^1 f(x) dx$

**ЗАДАНИЕ 3** Определенный интеграл, выражающий площадь треугольника с вершинами  $(0; 0)$ ;  $(2; 8)$ ;  $(0; 8)$ , имеет вид ...

1.  $\int_0^2 (8 - 4x) dx$
2.  $\int_0^2 4x dx$
3.  $\int_0^2 (4x - 8) dx$
4.  $\int_0^2 \left( 8 - \frac{x}{4} \right) dx$

**ЗАДАНИЕ 4** Игральная кость бросается один раз. Тогда вероятность того, что на верхней грани выпадет *не более трех очков*, равна...

1.  $\frac{1}{6}$
2.  $\frac{1}{3}$
3.  $\frac{1}{2}$
4.  $\frac{2}{3}$

**ЗАДАНИЕ 5** По оценкам экспертов вероятности банкротства для двух предприятий, производящих разнотипную продукцию, равны 0,2 и 0,35. Тогда вероятность банкротства обоих предприятий равна...

- 0,52
- 0,07
- 0,55
- 0,7

**ЗАДАНИЕ 6** Событие  $A$  может наступить лишь при условии появления одного из двух несовместных событий  $B_1$  и  $B_2$ , образующих полную группу событий. Известны вероятность

$$P(B_1) = \frac{1}{3} \quad \text{и условные вероятности} \quad P(A/B_1) = \frac{1}{2}, \quad P(A/B_2) = \frac{1}{4}.$$

Тогда вероятность  $P(A)$  равна ...

- 1.  $\frac{1}{2}$
- 2.  $\frac{2}{3}$
- 3.  $\frac{1}{3}$
- 4.  $\frac{3}{4}$

**ЗАДАНИЕ 7** Из генеральной совокупности извлечена выборка объема  $n=50$ :

$x_i$	1	2	3	4
$n_i$	10	$n_2$	8	7

Тогда  $n_2$  равен...

- 1. 9
- 2. 25
- 3. 50
- 4. 26

**ЗАДАНИЕ 15** Даны функции спроса  $q = \frac{p+9}{p+1}$  и предложения  $s = 2p+3$ , где  $p$  – цена товара. Тогда **равновесная цена** равна...

- 1. 5
- 2. 1
- 3. 6
- 4. 3

**Материалы для домашних заданий, контрольных работ и самостоятельной работы студентов**

**ЗАДАНИЕ 1**

**Вычислить:**

$$\begin{pmatrix} 2 & 3 & -1 \\ 1 & -3 & 2 \end{pmatrix}^T \cdot \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 3 & -4 \\ -1 & 5 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -2 & 3 \\ 1 & 4 \end{pmatrix} +$$

## ЗАДАНИЕ 2

Найти указанные минор и алгебраическое дополнение к элементам матрицы.

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 3 & 3 \\ 3 & 2 & 4 & 5 \\ 2 & -3 & 0 & 4 \\ 3 & 2 & 3 & 2 \end{pmatrix}, M_{42}, A_{23}$$

## ЗАДАНИЕ 3

Для заданной матрицы A найти обратную матрицу. Провести проверку.

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \\ -1 & 1 & 1 \\ 2 & -3 & 3 \end{pmatrix}$$

## ЗАДАНИЕ 4

Является ли система векторов линейно независимой. Определить ее ранг (расположив векторы как строки матрицы)

$$a_1 = (2; -1; 3; 4), a_2 = (-3; 0; 2; 3), a_3 = (9; -3; 7; 9), a_4 = (-5; 1; -1; -1),$$

## ЗАДАНИЕ 5

Решить системы уравнений методом Гаусса и Крамера, сравнить ответы  
) $\{x_1 - x_2 + x_3 = 6 \mid \{x_1 - 2x_2 + x_3 = 9 \mid$

## ЗАДАНИЕ 6

Решить системы линейных алгебраических уравнений (не обязательно)

$$\text{а) } \begin{cases} x_1 - x_2 + 3x_3 + x_4 = 6 \\ 7x_1 + 5x_2 - 7x_3 - x_4 = 8 \\ x_1 + 8x_2 - 18x_3 - 5x_4 = -6; \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} x_1 + x_2 + 2x_3 + 3x_4 = 1 \\ x_1 + 2x_2 + 3x_3 - x_4 = -4 \\ 2x_1 + 3x_2 - x_3 - x_4 = -6 \\ x_1 - x_2 - 2x_3 + 10x_4 = 10 \end{cases}$$

## ЗАДАНИЕ 7

Решить систему линейных однородных уравнений

$$\begin{cases} 3x_1 - x_2 + 3x_3 + 2x_4 + 5x_5 = 0 \\ 5x_1 - 3x_2 + 2x_3 + 3x_4 + 4x_5 = 0 \\ x_1 - 3x_2 - 5x_3 - 7x_5 = 0 \\ 7x_1 - 5x_2 + 4x_4 + x_5 = 0 \end{cases}$$

## ЗАДАНИЕ 8

Записать координаты точки А в полярной системе, точки В - в декартовой системе А(2; -1) и В(2;  $-\pi/3$ )

#### ЗАДАНИЕ 9

Найти расстояние между точками А и В А(2; -1) и В(-5; 4)

#### ЗАДАНИЕ 10

Найти расстояние от точки А до прямой А(2; -1)  $y = \frac{2}{3}x - 7$

#### ЗАДАНИЕ 11

Для прямой на плоскости, заданной общим уравнением, выписать вектор нормали. Записать уравнение прямой (АВ).  $4x - 2y - 5 = 0$ , А(1; -2), В(3; 7)

#### ЗАДАНИЕ 12

Найти пределы: а)  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{2 - \sqrt{x-3}}{49 - x^2}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow 7} \frac{2-5x}{x^2-5}$ ; в)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{4x}$ ; г)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 + 7x^2 - 25}{2x^3 + 4x^2 - 5}$

### Комбинаторика и теория вероятностей

1. Сколько трехзначных чисел можно составить из цифр 5, 6, 8, 7, 1?
2. Сколькими способами из колоды, содержащей 36 карт, можно выбрать по одной карте каждой масти?
3. В соревнованиях участвуют 8 команд. Сколько существует различных возможностей занять командам первые два места?
4. На каждой из 7 одинаковых карточек напечатана одна из следующих букв: а, г, к, и, н, р, с. Найти вероятность того, что на пяти взятых наугад и расположенных в ряд карточках можно будет прочесть слово "книга".
5. Подбрасывают две игральные кости. Найти вероятность того, что на них в сумме выпадает пять очков
6. В урне 6 белых и 5 черных шаров. Из урны одновременно вынимают два шара. Какова вероятность того, что оба шара белые
7. Вероятность сдачи экзамена первым студентом равна  $p(A) = 0,7$ , а вторым  $p(B) = 0,5$ . Какова вероятность того, что экзамен сдаст хотя бы один студент?
8. Для участия в соревнованиях выделили 8 спортсменов, среди которых 2 - мастера спорта, 3 1-рядники и 3 2-разрядники. Вызывается один спортсмен. Найти вероятность того, что он второразрядник, если он не был мастером спорта.
9. Три курсанта стреляют из пистолета по мишени. Вероятность поражения мишени для 1-го курсанта равна 0,5, для второго - 0,9, для третьего - 0,3. Найти вероятность того, что в мишень попадет хотя бы один курсант.

### Контрольная работа №2

Используя правила интегрирования по частям для неопределенных и определенных интегралов, найти:

1.  $\int \frac{7dx}{(4x-3)^4}$
2.  $\int \frac{\ln^2 x}{x} dx$
3.  $\int \frac{dx}{x \cdot \ln^2 x}$

4.  $\int_0^{\infty} \frac{dx}{1+x^2}$
5.  $\int_2^5 \sqrt{x-1} dx$
6.  $\int_1^4 \frac{dx}{x^2}$
7.  $\int_2^5 \frac{dx}{\sqrt{2x+5}}$

**Примерные задания для самостоятельной работы:**

**Тема: Матрицы и определители.**

ВЫЧИСЛИТЬ:

1.  $\begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 2 & 1 \\ -1 & 3 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 3 & 0 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}^T + \begin{pmatrix} 1 & 3 & 1 \\ 2 & -5 & 3 \\ 0 & 2 & 1 \end{pmatrix}$
2.  $\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 4 & -2 \\ -1 & 0 \end{pmatrix} (1 \quad -3 \quad 1 | \quad )$

Найти минор и алгебраическое дополнение к элементам матриц:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -2 & 1 & -1 \\ 7 & 8 & 4 & 3 \\ 7 & 0 & 3 & 2 \\ 2 & 3 & 1 & 1 \end{pmatrix}, M_{22}, A_{43}$$

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 14 & 5 & 1 \\ 1 & 2 & 2 & 1 \\ -2 & 6 & 9 & 1 \\ 0 & 5 & 3 & 2 \end{pmatrix}, M_{14}, A_{23}$$

Найти определители матриц:

1)  $A = \begin{pmatrix} 1 & -4 & 5 \\ 2 & 1 & 1 \\ 3 & -11 & 12 \end{pmatrix}$

2)  $A = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 0 \\ 4 & -2 & 7 \\ 2 & -1 & 4 \end{pmatrix}$

3)  $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & -1 \\ 2 & 1 & 3 \\ 3 & 0 & -1 \end{pmatrix}$

4)  $A = \begin{pmatrix} 6 & -2 & 2 \\ -1 & 5 & -1 \\ 0 & 0 & 4 \end{pmatrix}$

5)  $A = \begin{pmatrix} 3 & 0 & -1 \\ 0 & 5 & 0 \\ -2 & 0 & 4 \end{pmatrix}$

6)  $A = \begin{pmatrix} 2 & 0 & -1 \\ 1 & 1 & -1 \\ -1 & 0 & 2 \end{pmatrix}$

**Тема: Обратная матрица и ее вычисление.**

Найти обратные матрицы для матриц:

$$1) A = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 5 & -8 \end{pmatrix} \quad 2) A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ -3 & 1 & 2 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix} \quad 3) A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & -1 \\ 1 & 1 & -2 \end{pmatrix} \quad 4) A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \\ -1 & 1 & 2 \\ 1 & -1 & -2 \end{pmatrix}$$

Найти ранги матриц:

$$1) A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ -3 & 1 & 2 \\ 1 & 1 & 1 \\ 2 & 3 & 2 \\ 3 & 4 & 3 \\ -1 & 0 & -1 \end{pmatrix} \quad 2) A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & -1 \\ 1 & 1 & -2 \\ -3 & 0 & 2 \\ -2 & 1 & 0 \\ -1 & 2 & -2 \end{pmatrix} \quad 3) A = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \\ -1 & 0 \\ 2 & 5 \\ -2 & 4 \end{pmatrix}$$

**Тема: Системы п линейных уравнений с п неизвестными.**

$$1) \begin{cases} 2x_1 + 4x_2 - x_3 + 3x_4 + 2x_5 = 0 \\ 6x_1 + 23x_2 - 3x_3 + 9x_4 + 7x_5 = 0 \\ 6x_1 + x_2 - 3x_3 + 9x_4 + 5x_5 = 0 \\ 4x_1 + 7x_2 - 2x_3 + 6x_4 + 5x_5 = 0 \end{cases} \quad 2) \begin{cases} 5x_1 + 7x_2 + x_3 + 10x_4 + 7x_5 = 0 \\ 5x_1 - x_2 + 2x_3 + 5x_4 + 4x_5 = 0 \\ 4x_1 + 4x_2 + x_3 + 7x_4 + 5x_5 = 0 \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 + 4x_4 + 3x_5 = 0 \end{cases}$$

$$3) \begin{cases} 13x_1 - 4x_2 - x_3 - 4x_4 - 6x_5 = 0 \\ 11x_1 - 2x_2 + x_3 - 2x_4 - 3x_5 = 0 \\ 5x_1 + 4x_2 + 7x_3 + 4x_4 - 6x_5 = 0 \\ 7x_1 + 2x_2 + 5x_3 + 2x_4 + 3x_5 = 0 \end{cases} \quad 4) \begin{cases} 3x_1 + 6x_2 + 2x_3 - x_4 + 3x_5 = 0 \\ 3x_1 + 20x_2 + 5x_3 - 2x_4 + 6x_5 = 0 \\ 15x_1 + 2x_2 + 4x_3 - 3x_4 + 9x_5 = 0 \\ 9x_1 + 4x_2 - 3x_3 - 2x_4 + 6x_5 = 0 \end{cases}$$

$$5) \begin{cases} x_1 + 2x_2 - 2x_3 + x_4 = 3 \\ 2x_1 + 3x_2 - 3x_3 + 5x_4 = -3 \\ x_1 - x_2 + x_3 = -2 \\ 2x_1 - x_2 + x_3 - 3x_4 = 4 \end{cases} ; \quad 6) \begin{cases} x_1 + x_2 + 5x_3 + 2x_4 = 10 \\ 2x_1 + x_2 + 3x_3 + 9x_4 = -1 \\ x_1 + x_2 + 3x_3 + 4x_4 = -2 \end{cases}$$

$$7) \begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 2x_4 = 3 \\ x_1 + 3x_2 + 2x_3 + 2x_4 = 3 \\ x_1 + 3x_2 + 2x_3 + 3x_4 = 2 \end{cases} ; \quad 8) \begin{cases} x_1 + 3x_2 - 2x_3 + 3x_4 = 4 \\ 2x_1 + 4x_2 - x_3 + 3x_4 = 6 \\ 3x_1 + 5x_2 + 3x_4 = 6 \\ 2x_1 + 8x_2 - 7x_3 + 9x_4 = 10 \end{cases}$$

**Тема: Пределы.**

Найти пределы функций:

$$1. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^5 + 4x^2 - 3x}{x^5 + 2x^3 - 3x^2}$$

2.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^5 + 4x^2 - 3x - 6}{x^5 + 2x^3 - 3x^2 + 5}$
3.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^5 + 4x^2 - 3x - 6}{2x^7 + 2x^3 - 3x^2 + 5}$
4.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^6 + 4x^2 - 3x - 6}{2x^4 + 2x^3 - 3x^2 + 5}$
5.  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{3x^4 + 4x^2 - 2x - 5}{2x^4 + 2x^3 - 6x^2 + 2}$

Найти предел функций:

1.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{2 \sin 9x}$
2.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{9x}$
3.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 3x}{9x}$
4.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{9x^2}$
5.  $\lim_{x \rightarrow 0} \left(1 + \frac{x}{2}\right)^{\frac{1}{2x}}$
6.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{5}{2x}\right)^{\frac{3x}{4}}$

**Тема: Производная функции.**

**Найти производные:**

1. $y = 47,3$	2. $y = 2,1x^{-2,1}$
3. $y = 3\pi$	4. $y = 5x^7$
5. $y = 9x^{\frac{1}{7}}$	6. $y = -\frac{1}{56}x^{28}$
7. $y = 3\frac{1}{2}$	8. $y = \frac{1}{24}x^8$
9. $y = 18x^{\frac{3}{5}}$	10. $y = 2x^{\frac{2}{3}}$
11. $y = 15x^{\frac{3}{5}}$	12. $y = -\frac{1}{56}\sqrt{x}$
13. $y = -\frac{1}{6}\frac{1}{\sqrt{x}}$	14. $y = -\frac{1}{5}\sqrt[4]{x}$
15. $y = -\frac{2}{7}\sqrt[6]{x}$	16. $y = -\frac{1}{35}\frac{6}{\sqrt[7]{x}}$
17. $y = -\frac{4}{25}\frac{1}{\sqrt[3]{x}}$	18. $y = \left(33\frac{13}{72}\right)^{-5\frac{2}{3}x}$
19. $y = (3 - 5x^3)^4$	20. $y = (5x - 7)^2$
21. $y = \frac{2x^3 + 5x}{2x^5 + 8}$	22. $y = \frac{2x^3}{2x^5 + 1}$

23. $y = \frac{2 \sin x}{5x^3}$	24. $y = \frac{2 \ln x}{x^3 - 3}$
25. $y = \frac{7 \cos x}{x^7 + 23}$	26. $y = \frac{7x}{\cos x + 3}$
27. $y = \frac{\ln x}{\cos x - 6}$	28. $y = \frac{\ln x}{\operatorname{tg} 6x}$
29. $y = \operatorname{tg} 2x \cdot \ln 5x$	30. $y = \sin x \cdot \ln 5x$
31. $y = \ln 2x \cdot \cos 8x$	32. $y = 2^x \cdot \ln 8x$
33. $y = 9^{7x} \cdot \sin x$	34. $y = \ell^{4x} \cdot \cos 8x$
35. $y = \ell^{5x} \cdot \arccos 9x$	36. $y = 2^x \cdot \arcsin 8x$
37. $y = 2^x \cdot (4x - 15)$	38. $y = x^7 \cdot \ln 8x$
39. $y = (x^7 - 5x) \cdot \ln 3x$	40. $y = 3e^{-5x}$
41. $y = 3e^{-5x} + 2e^{7x}$	42. $y = 25^{2,5x}$
43. $y = -1,7^{17x}$	44. $y = x^2 - 5x + 454$
45. $y = 8,3 \cdot \ln 75x$	46. $y = -34 \cdot \sin 6x$
47. $y = 7,2 \sin 354,9x$	48. $y = -5,2 \sin(-32,6x)$
49. $y = 45,7 \cos 6,3x$	50. $y = -784,33 \cos(-6,45x)$
51. $y = 34\pi \cdot \operatorname{tg} 872,4x$	52. $y = -42,4 \operatorname{tg}(-6,2x)$
53. $y = 763 \cdot \operatorname{ctg} \pi x$	54. $y = -54,7 \operatorname{ctg}(-73,6x)$
55. $y = 65,2 \arcsin 44,4x$	56. $y = -98 \arcsin(-22x)$
57. $y = 79,4 \arccos 55,9x$	58. $y = -67,3 \arccos(-99,5x)$
59. $y = \sin(x^2 + 2^x)$	60. $y = 8,5 \sin^{12} 22x$
61. $y = 3 \cos^2 5x$	62. $y = \sin^8(-2x^{-4})$
63. $y = x^2 e^x$	64. $y = e^{-x} - 4e^{-7x}$
65. $y = \sqrt[3]{2 + x^4}$	66. $y = \sqrt[7]{2x + 6x^3}$
67. $y = \ln(\cos 3x)$	68. $y = x^3 \cdot 3^x$
69. $y = \frac{x^4}{2e^x}$	70. $y = \frac{x^3 - 6x}{5e^x}$
71. $y = \ln(-3x^2)$	72. $y = e^{2x} \cdot \sin(-2x)$
73. $y = 3x^{-2} \cos 7x^6$	74. $y = 4^{\pi x} \cdot \operatorname{tg} 6^{\sqrt{2}x}$
75. $y = 7x \cdot \operatorname{arctg} x - \ln 4$	76. $y = \sqrt[4]{1 + e^{4x}} + \sqrt{5}$
77. $y = \frac{1}{4} \left( 2 \operatorname{tg} \frac{x}{3} - \operatorname{ctg} \frac{x}{7} \right)$	78. $y = \left( \frac{x^2 - 1}{x^2 + 1} \right)^7$
79. $y = x^3 \ln^2 x$	80. $y = \ln(\ln(\ln x))$
81. $y = 3x \ln(1 - x^2)$	82. $y = \ln^3(x^5 + 7)$
83. $y = (xe^{2x} + 3)^5$	84. $y = (x \ln x + 8)^4$
85. $y = \frac{\ln \cos x}{\cos x}$	86. $y = -54 \frac{1}{7} \operatorname{arctg}(-5x)$
87. $y = \cos^2 x + \ln \operatorname{tg} \frac{x}{2}$	88. $y = \frac{1}{2} \ln \operatorname{tg} \frac{x}{2} - \frac{\cos x}{2 \sin^2 x}$
89. $y = \ln^{-1}(3x^2 + 5x)$	90. $y = \ln(x^2 + 5)$

91. $y = e^x \ln \sin x$	92. $y = \cos^2 x$
93. $y = \frac{\sin x - \cos x}{\sin x + \cos x}$	94. $y = \frac{x^2}{x^2 + 1}$
95. $y = x^2 \sin x$	96. $y = x^{-5} \sin 7x$
97. $y = \sqrt{10 + \ln^2 x}$	98. $y = \sqrt[3]{3 + \ln 3x}$
99. $y = \sin x^3 \cdot e^{\cos x}$	100. $y = \ln(x + \sqrt{x^2 + 12})$
101. $y = 2e^{-\frac{x^2}{2}} (1 - \sin^2 x)$	102. $y = 5e^{x\sqrt{1-\frac{3}{x}}}$
103. $y = \frac{(1+x^2)}{\sqrt{(1+x^2)^3}}$	104. $y = \frac{\ln x}{x^2 + 2} - \operatorname{arctg} \frac{\sqrt{x^3 + 1}}{2}$
105. $f(x) = \ln(\operatorname{tg} 3x + x^3)$	106. $f(x) = \ln(\operatorname{arcsin} 2x - x^2)$
107. $f(x) = e^{\operatorname{arcsin}(1-8x^3)}$	108. $f(x) = \ln(4^x + 4x)$
109. $f(x) = \ln(\operatorname{arctg}(x^3 - x^2))$	110. $f(x) = 2^{\operatorname{arctg}(3x^2) + 2x^3}$
111. $f(x) = \operatorname{arctg}(\sin(5x^2))$	112. $f(x) = \sqrt{\ln(4-5x)}$
113. $f(x) = \sin(e^{5x^2-2x})$	114. $f(x) = \sin(\ln(5x - x^3))$
115. $f(x) = \ln(x^3 - \cos 3x)$	116. $f(x) = \cos(\ln(x + x^2))$
117. $f(x) = \sqrt[3]{\sin 3x - 3x}$	118. $y = 5x^{3x}$
119. $y = (\ln x)^{\cos 5x}$	120. $y = (\cos x)^{\sin 2x}$
121. $y = \ln x^{\cos 5x}$	122. $y = \cos(x^{5x})$
123. $y = x^{3\sin x}$	124. $y = (\cos x)^{5x}$
125. $y = \ln x^{\ln 4x}$	126. $y = (\ln x)^{\ln 4x}$
127. $y = x^{\sin 12x}$	128. $y = 4(\sin x)^{2x}$
129. $y = x^{x^x}$	130. $y = \ln x^{\sin 8x}$
131. $y = 4 \sin(x^{2x})$	132. $y = \operatorname{tg} x^x$
133. $y = (\operatorname{tg} x)^x$	134. $y = \operatorname{tg} x^{\ln x}$
135. $y = (\operatorname{tg} x)^{\ln x}$	136. $y = \operatorname{tg} x^{\sin x}$
137. $y = (\operatorname{tg} x)^{\sin x}$	138. $y = \operatorname{ctg} x^{\cos x}$
139. $y = (\operatorname{tg} x)^{\cos x}$	140. $y = 5 \operatorname{tg} x^{3x}$

**Тема: Неопределенный интеграл.**

1. Найти  $\int \frac{dx}{3^x}$

2.  $\int \frac{\ln^2 x}{x} dx = \int \ln^2 x \cdot d(\ln x) = \frac{\ln^3 x}{3} + c$ ,  $\frac{dx}{x} = d(\ln x)$

3.  $\int \sin x \cdot \cos x \cdot dx = \int \sin x \cdot d(\sin x) = \frac{1}{2} \sin^2 x + c$ ,  $d(\sin x) = \cos x dx$ .

**Тема: Неопределенный интеграл.**

1.  $\int (x^2 + 3)e^x dx = \left| \begin{array}{l} u = x^2 + 3 \quad du = 2x dx \\ dv = e^x dx \quad v = \int dv = \int e^x dx = e^x \end{array} \right| =$

$$= (x^2 + 3)e^x - 2 \int x e^x dx = \left| \begin{array}{l} u = x \quad du = dx \\ dv = e^x dx \quad v = e^x \end{array} \right| =$$

$$= (x^2 + 3)e^x - 2xe^x + 2 \int e^x dx = (x^2 + 3)e^x - 2xe^x + 2e^x + c$$

$$2. \int x^2 \ln x dx = \left| \begin{array}{l} u = \ln x \quad du = \frac{dx}{x} \\ dv = x^2 dx \quad v = \int dv = \int x^2 dx = \frac{x^3}{3} \end{array} \right| =$$

$$= \frac{x^3}{3} \ln x - \int \frac{x^3}{3} \frac{dx}{x} = \frac{x^3}{3} \ln x - \frac{x^3}{9} + c$$

**Тема: Определенный интеграл**

$$1. \int_0^1 x e^x dx = \left| \begin{array}{l} u = x \quad du = dx \\ dv = e^x dx \quad v = \int dv = \int e^x dx = e^x \end{array} \right| =$$

$$= e^x x \Big|_0^1 - \int_0^1 e^x dx = e - (e - 1) = 1$$

$$2. \int_0^4 x \sqrt{2x+1} dx = \left| \begin{array}{l} t = \sqrt{2x+1} \\ x = \frac{t^2-1}{2} \\ dx = t dt \\ \left| \begin{array}{|c|c|} \hline x & 0 & 4 \\ \hline t & 1 & 3 \end{array} \right| \end{array} \right| = \int_1^3 \frac{t^2-1}{2} \cdot t \cdot dt =$$

$$= \frac{1}{2} \int_1^3 t^3 dt - \frac{1}{2} \int_1^3 t dt = \frac{t^4}{10} \Big|_1^3 - \frac{t^2}{6} \Big|_1^3 = \frac{243}{10} - \frac{1}{10} - \frac{27}{6} + \frac{1}{6}$$

**Тема: Теория вероятностей**

Пример. Подбрасывают две игральные кости. Найти вероятность того, что на них в сумме выпадает шесть очков (событие А).

Пример. Таня и Ваня хотели сидеть за праздничным столом рядом. Какова вероятность исполнения их желания, если среди их друзей принято места распределять путем жребия?

Пример. Определить вероятность того, что при бросании двух монет хотя бы один раз выпадет орел.

Пример. Вероятность сдачи экзамена первым студентом равна  $p(A) = 0,6$ , а вторым  $p(B) = 0,4$ . Какова вероятность того, что экзамен сдаст хотя бы один студент?

Пример. Определить вероятность того, что при бросании двух игральных костей хотя бы один раз выпадет 6 очков.

Пример. Для участия в соревнованиях выделили 9 спортсменов, среди которых 3 - мастера спорта, 3 - первокурсники и 3 - второкурсники. Вызывается один спортсмен. Найти вероятность того, что он первокурсник, если он не был мастером спорта.

Пример. Из колоды в 32 карты наугад одну за другой вынимают две карты. Найти вероятность того, что:

а) вынуты два валета: А — «первая карта — валет», В — «вторая карта — валет».

б) вынуты две карты пиковой масти: С — «первая карта пик», D — «вторая карта пик».

в) вынуты валет и дама: А — «первая карта — валет», Е — «вторая — дама».

Пример. 5 винтовок, на 3 из которых были оптические прицелы. Вероятность поразить мишень при выстреле из винтовки с оптическим прицелом равна 0,9; для винтовки без оптического прицела она равна 0,55. Найти вероятность того, что мишень будет поражена, если курсанту будет предложена наугад взятая винтовка.

**Примерный перечень вопросов к зачету**

1. Матрицы. Операции над матрицами.
2. Определители квадратных матриц. Свойства определителей.
3. Миноры и алгебраические дополнения. Теорема Лапласа.

4. Обратная матрица. Ранг матрицы.
5. Критерии совместности и определенности системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Однородная СЛАУ.
6. Методы решения СЛАУ. Решение матричных уравнений.
7. Прямая на плоскости. Различные виды уравнения прямой.
8. Условие параллельности и перпендикулярности прямых.
9. Понятие вектора. Операции над векторами.
10. Скалярное произведение векторов и его свойства. Евклидово пространство.
11. Множества. Операции над множествами.
12. Определение функции, способы ее задания. Обратная функция, сложная функция.
13. Основные элементарные функции и их графики.
14. Первый и второй замечательные пределы.
15. Непрерывность функции. Классификация точек разрыва.
16. Производная. Геометрический смысл производной. Производные элементарных функций.
17. Производная обратной функции. Производная сложной функции.
18. Правила вычисления производных.
19. Экстремум функции, точки перегиба.
20. Асимптоты графика функции.
21. Общая схема исследования функции.
22. Функции нескольких переменных. Понятие предела.
23. Производные высших порядков.
24. Необходимые и достаточные условия экстремума функции двух переменных.
25. Первообразная функции, неопределенный интеграл, его свойства.
26. Таблица интегралов простейших элементарных функций.
27. Методы вычисления неопределенного интеграла (замена переменной, интегрирование по частям).
28. Определенный интеграл – задача о площади криволинейной трапеции.
29. Вычисление определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.
30. Несобственные интегралы.
31. Случайное событие (СС). Классификация и алгебра СС.
32. Вероятность СС. Определение вероятности СС.
33. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Независимые СС.
34. Формула полной вероятности и формула Байеса.

#### **5.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

Основными формами текущего контроля являются опрос, презентация, тест, расчетное задание для самостоятельной работы, контрольная работа, расчетное задание, для очной формы обучения зачет в 1 семестре.

В промежуточную аттестацию включаются как теоретические вопросы, так и практические задания.

#### **Соотношение оценки и баллов в рамках процедуры оценивания**

<b>«Оценка»</b>	<b>Соответствие количеству баллов</b>
<b>Отлично</b>	<b>81-100</b>
<b>Хорошо</b>	<b>61-80</b>
<b>Удовлетворительно</b>	<b>41-60</b>
<b>Неудовлетворительно</b>	<b>0-40</b>

## Соотношение вида работ и количества баллов в рамках процедуры оценивания

Вид работы	количество баллов
Опрос	до 10 баллов
Посещение	до 10 баллов
Тест	до 15 баллов
Расчетное задание для самостоятельной работы	до 15 баллов
Расчетное задание	до 20 баллов
Зачет	до 30 баллов

### 5.4.1. Шкала оценки посещаемости:

посещаемость, %	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10	0
в баллах	10	10	9	8	7	4	3	2	0	0	0

5.4.2. Написание *теста* оценивается по шкале от 0 до 15 баллов. Освоение компетенций зависит от результата написания теста: 13-15 баллов (80-100% правильных ответов) - компетенции считаются освоенными на высоком уровне (оценка отлично); 10-12 баллов (70-75 % правильных ответов) - компетенции считаются освоенными на базовом уровне (оценка хорошо); 7-9 баллов (50-65 % правильных ответов) - компетенции считаются освоенными на удовлетворительном уровне (оценка удовлетворительно); 0-3 баллов (менее 50 % правильных ответов) - компетенции считаются не освоенными (оценка неудовлетворительно).

5.4.3. Написание *расчетного задания* оценивается по шкале от 0 до 20 баллов. Освоение компетенций зависит от результата написания *расчетного задания*: 17-20 баллов - компетенции считаются освоенными на продвинутом уровне (оценка отлично); 13-17 баллов - компетенции считаются освоенными на базовом уровне (оценка хорошо); 8-12 баллов - компетенции считаются освоенными на удовлетворительном уровне (оценка удовлетворительно); 0-7 баллов - компетенции считаются не освоенными (оценка неудовлетворительно).

Критерии оценивания	Интервал оценивания
1. Степень раскрытия темы	0-4
2. Личный вклад автора	0-3
3. Структурированность материала	0-2
4. Постраничные ссылки	0-2
5. Объем и качество используемых источников	0-2
6. Оформление текста и грамотность речи	0-3
7. Защита <i>расчетного задания</i>	0-4

5.4.4. Выполнение *расчетных заданий для самостоятельной работы* оценивается от 0 до 15 баллов. Освоение компетенций зависит от результата написания *расчетных заданий для самостоятельной работы*: 13-15 баллов - компетенции считаются освоенными на высоком уровне (оценка отлично); 10-12 баллов - компетенции считаются освоенными на базовом уровне (оценка хорошо); 7-9 баллов - компетенции считаются освоенными на

удовлетворительном уровне (оценка удовлетворительно); 0-6 баллов - компетенции считаются не освоенными (оценка неудовлетворительно).

<b>Критерии оценивания</b>	<b>Интервал оценивания</b>
Даны исчерпывающие и обоснованные ответы на все поставленные вопросы, правильно и рационально (с использованием рациональных методик) решены практические задачи; при ответах выделялось главное, все теоретические положения умело увязывались с требованиями руководящих документов; ответы были четкими и краткими, а мысли излагались в логической последовательности; показано умение самостоятельно анализировать факты, события, явления, процессы в их взаимосвязи и диалектическом развитии.	13-15
Даны полные, достаточно обоснованные ответы на поставленные вопросы, правильно решены практические задания; при ответах не всегда выделялось главное, отдельные положения недостаточно увязывались с требованиями руководящих документов, при решении практических задач не всегда использовались рациональные методики расчётов; ответы в основном были краткими, но не всегда четкими.	10-12
Даны в основном правильные ответы на все поставленные вопросы, но без должной глубины и обоснования, при решении практических задач студент использовал прежний опыт и не применял новые методики выполнения расчётов и экспресс оценки показателей эффективности управления организацией, однако, на уточняющие вопросы даны правильные ответы; при ответах не выделялось главное; ответы были многословными, нечеткими и без должной логической последовательности; на отдельные дополнительные вопросы не даны положительные ответы.	7-9
Затрудняется при выполнении практических задач, в выполнении своей роли, работа проводится с опорой на преподавателя или других студентов.	0-6

5.4.5 *опрос* оценивается от 0 до 10 баллов. Освоение компетенций зависит от результата написания *опроса*: 9-10 баллов - компетенции считаются освоенными на высоком уровне (оценка отлично); 6-8 баллов - компетенции считаются освоенными на базовом уровне (оценка хорошо); 3-5 баллов - компетенции считаются освоенными на удовлетворительном уровне (оценка удовлетворительно); 0-2 баллов - компетенции считаются не освоенными (оценка неудовлетворительно).

<b>Критерии оценивания</b>	<b>Интервал оценивания</b>
1. Самостоятельно и аргументировано делать анализ, обобщать, выводы	0-2
2. Самостоятельно, уверенно и безошибочно применяет полученные знания в решении проблем на творческом уровне	0-2
3. Умеет составить полный и правильный ответ на основе изученного материала; выделять главные положения, самостоятельно подтверждать ответ конкретными примерами, фактами	0-3
4. Понимание сущности рассматриваемых понятий, явлений и закономерностей, теорий, взаимосвязей	0-3

5.4.6 Шкала оценивания *зачета*

<b>Критерии оценивания</b>	<b>Интервал оценивания</b>
студент быстро и самостоятельно готовится к ответу; при ответе полностью	21-30

раскрывает сущность поставленного вопроса; способен проиллюстрировать свой ответ конкретными примерами; демонстрирует понимание проблемы и высокий уровень ориентировки в ней; формулирует свой ответ самостоятельно, используя лист с письменным вариантом ответа лишь как опору, структурирующую ход рассуждения	
студент самостоятельно готовится к ответу; при ответе раскрывает основную сущность поставленного вопроса; демонстрирует понимание проблемы и достаточный уровень ориентировки в ней, при этом затрудняется в приведении конкретных примеров.	13-20
студент готовится к ответу, прибегая к некоторой помощи; при ответе не в полном объеме раскрывает сущность поставленного вопроса, однако, при этом, демонстрирует понимание проблемы.	6-12
студент испытывает выраженные затруднения при подготовке к ответу, пытается воспользоваться недопустимыми видами помощи; при ответе не раскрывает сущность поставленного вопроса; не ориентируется в рассматриваемой проблеме; оказываемая стимулирующая помощь и задаваемые уточняющие вопросы не способствуют более продуктивному ответу студента.	0-5

Неудовлетворительной сдачей *зачета* считается экзаменационная составляющая менее или равная 10 баллам (при максимальном количестве баллов, отведенных на *зачет* 30). При неудовлетворительной сдаче *зачета* (менее или равно 10 баллам) или неявке по неуважительной причине на *зачет* экзаменационная составляющая приравнивается к нулю (0). В этом случае студент в установленном в Университете порядке обязан передать *зачет*.

При передаче *зачета* используется следующее правило для формирования рейтинговой оценки:

- 1-я передача – фактическая рейтинговая оценка, полученная студентом за ответ, минус 10 баллов;
- 2-я передача – фактическая рейтинговая оценка, полученная студентом за ответ, минус 20 баллов.

Уровень сформированности компетенций оценивается в соответствии с Таблицей 1,2.

Таблица 1  
Для очной формы обучения

№ п/п	ФИО	Сумма баллов, набранных в семестре						ИТОГО 100 баллов
		Посещаемость до 10 баллов	Опрос до 10 баллов	Тест до 15 баллов	Расчетные задания для СРС до 15 баллов	Расчетные задания до 20 баллов	Зачет до 30 баллов	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.								

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Основная литература

1. Волкова, Е.С. Нечеткие множества и мягкие вычисления в экономике и финансах : учеб. пособие для вузов / Е. С. Волкова, В. Б. Гисин. - М. : Кнорус, 2021. - 156с. – Текст: непосредственный.
2. Королев, А. В. Экономико-математические методы и моделирование : учебник и

практикум для вузов. — Москва : Юрайт, 2020. — 280 с. — Текст : электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/451297>

3. Шипачев, В. С. Высшая математика : учебник и практикум. — 8-е изд. — М. : Юрайт, 2019. — 447 с. — Текст: электронный. - Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/viewer/EBCB26A9-BC88-4B58-86B7-B3890EC6B386#page/1>

## 6.2. Дополнительная литература

1. Гармаш, А. Н. Экономико-математические методы и прикладные модели : учебник для вузов / А. Н. Гармаш, И. В. Орлова, В. В. Федосеев. — 4-е изд. — Москва : Юрайт, 2019. — 328 с. — Текст : электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/406453>

2. Косников, С. Н. Математические методы в экономике : учеб. пособие для вузов . — 2-е изд. — Москва : Юрайт, 2020. — 170 с. — Текст : электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/453228>

3. Кремер, Н.Ш. Линейная алгебра : учебник и практикум для вузов /Н.Ш. Кремер, М.Н. Фридман. - М. : Юрайт, 2014. - 307с. – Текст: непосредственный.

4. Кремер, Н.Ш. Математический анализ : учебник и практикум для вузов / Н.Ш. Кремер, Б.А. Путко, И.М. Тришин. - М. : Юрайт, 2014. - 620с. – Текст: непосредственный.

5. Попов, А. М. Экономико-математические методы и модели : учебник для вузов / А. М. Попов, В. Н. Сотников. — 3-е изд. — Москва : Юрайт, 2019. — 345 с. — Текст : электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/425189>

6. Смагин, Б.И. Экономико-математические методы : учебник для вузов . — 2-е изд. — Москва : Юрайт, 2020. — 272 с. — Текст : электронный— URL: <https://urait.ru/bcode/453058>

7. Хуснутдинов, Р.Ш. Экономико-математические методы и модели: учеб. пособие для вузов. - М.: Инфра-М, 2014. - 224с. – Текст: непосредственный.

## 6.3 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- Сайт прикладной математики для студентов и преподавателей <http://www.exponenta.ru/>.
- <http://www.konsalter.ru/biblioteka/mathematics.htm>
- Материалы электронной библиотечной системы znanium.com.
- [www.rustud.ru](http://www.rustud.ru)
- web-версия учебного курса
- [www.dfe3300.karelia.ru](http://www.dfe3300.karelia.ru)
- [www.allmath.ru](http://www.allmath.ru)
- Ресурс: <http://www.helen.ukrbiz.net/index.htm>
- Ресурс: <http://matembook.chat.ru/>
- учебники, лекции, сайты, примеры: [http://www.matburo.ru/st\\_subject.php?p=vm](http://www.matburo.ru/st_subject.php?p=vm)

## 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Методические рекомендации по подготовке и проведению практических занятий по дисциплинам, реализуемым на экономическом факультете;
2. Методические рекомендации по подготовке и проведению лекционных занятий по дисциплинам, реализуемым на экономическом факультете;
3. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы по дисциплинам, реализуемым на экономическом факультете;
4. Методические рекомендации по выполнению тестовых заданий по дисциплинам, реализуемым на экономическом факультете.

## 8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows

Microsoft Office

Kaspersky Endpoint Security

**Информационные справочные системы:**

Система ГАРАНТ

Система «КонсультантПлюс»

**Профессиональные базы данных:**

fgosvo.ru pravo.gov.ru

www.edu.ru

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные учебной мебелью, доской, демонстрационным оборудованием.
- помещения для самостоятельной работы, укомплектованные учебной мебелью, персональными компьютерами с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду МГОУ;
- помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, укомплектованные мебелью (шкафы/стеллажи), наборами демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями.