

Федеральное государственное образовательное бюджетное
учреждение высшего образования
«Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»

Омский филиал Финуниверситета

Кафедра «Естественно-научных и гуманитарных дисциплин»

УТВЕРЖДАЮ
Директор Омского филиала
Финуниверситета



Т.В. Ивашкевич
«16» мая 2025 г.

ПРИЛОЖЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕМАТИКА

Год утверждения программы: 2021

Разработчики рабочей программы дисциплины: Липагина Л.В., Пчелинцев С.В.

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ: 38.03.02 «МЕНЕДЖМЕНТ»

ПРОФИЛЬ: «ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ»

Составители актуализации: Бурмистрова Н.А.

*Рекомендовано Ученым советом Омского филиала Финуниверситета
(протокол от «16» мая 2025 г. №23)*

*Одобрено кафедрой «Естественно-научных и гуманитарных дисциплин»
(протокол от «30» апреля 2025 г. №4)*

Омск 2025

Приложение к рабочей программе дисциплины разработала
кандидат педагогических наук, доцент ***Н.А. Бурмистрова***

Математика. Приложение к рабочей программе дисциплины для студентов, обучающихся по направлению подготовки 38.03.02 «Менеджмент», программа подготовки бакалавра, профиль «Финансовый менеджмент». — Омск: 2025.

© Омский филиал Финансового университета при
Правительстве Российской Федерации, 2025

Содержание

5.2. Учебно-тематический план	4
5.3. Содержание практических и семинарских занятий.....	6
6.Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	10
- Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы	
- Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю	
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	25
7.1. Перечень компетенций с указанием индикаторов их достижения в процессе освоения образовательной программы	
7.2. Показатели и критерии оценивания компетенций	
7.3.Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки индикаторов достижения компетенций, умений и знаний	
8.Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	38
9.Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	39
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	39
11.Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем	42
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	43

5.2. Учебно-тематический план

№ п/ п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Трудоемкость в часах						Формы текущего контроля успеваемости
		Всего	Аудиторная работа				Самостоя- тельная работа	
			Общая	Лекции	Практи- ческие и семина- рские занятия	В т.ч. занятия в интер - активных формах		
Раздел 1. Математический анализ								
1.	Числовые множества и функции	14	4	2	2	2	10	Самосто- ятель- ные работы. Решение и обсужде- ние задач на практич- еских занятиях .
2.	Предел и непрерывность	20	10	4	6	6	10	
3.	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	30	20	6	14	14	10	
4.	Интегральное исчисление функции одной переменной	26	16	4	12	12	10	
5.	Функции нескольких переменных	18	10	4	6	6	8	
6.	Числовые ряды	7	3	1	2	2	4	
7.	Дифференциальные уравнения	7	3	1	2	2	4	
Раздел 2. Линейная алгебра								
8.	Векторы и матрицы	32	12	4	8	8	15	Самосто- ятель- ные работы. Решение и обсужде- ние задач на практич- еских занятиях .
9.	Системы линейных уравнений и неравенств	27	12	4	8	8	15	
10.	Линейное пространство	12,5	2,5	0,5	2	2	10	
11.	Линейные преобразования и квадратичные формы	7,5	2,5	0,5	2	2	5	
12.	Линейное программирование	20	5	1	4	4	15	

	В целом по дисциплине	216	100	32	68	68	116	2 контроль ные работы
	Итого в %					68%		

5.3. Содержание практических и семинарских занятий

Практические занятия служат для углубленного изучения материала дисциплины и приобретения практических навыков в соответствии с ее целями и задачами. Они предусматривают решение задач, в том числе на компьютере, контрольные работы, тесты.

Тематика практических и семинарских занятий

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов для обсуждения на практических занятиях, рекомендуемые источники	Формы проведения занятий
1. Числовые множества и функции	1. Понятие множества. Числовые множества. Множество комплексных чисел. Алгебраическая форма. Арифметические действия над комплексными числами. Представление комплексных чисел в тригонометрической форме. Операции над комплексными числами. Нахождение комплексных корней многочлена. 2. Понятие функции. Свойства функций. Элементарные функции. Сложная функция. Функциональные зависимости в экономике. Рекомендуемая литература из раздела 7: 1, 2, 3, 4	Обсуждение теоретических вопросов. Решение задач по тематике практического занятия в интерактивной форме
2. Предел и непрерывность	1. Предел функции в точке и на бесконечности. Использование свойств бесконечно больших и бесконечно малых функций. 2. Раскрытие неопределенностей. Замечательные пределы. 3. Односторонние пределы. Нахождение точек разрыва функции. Определение их типа. Нахождение асимптот функции. Рекомендуемая литература из раздела 7: 1, 3, 4	Обсуждение теоретических вопросов. Решение задач по тематике практического занятия в интерактивной форме
3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	1. Производная функции. Таблица производных элементарных функций. Правила дифференцирования. Дифференцирование сложной функции. 2. Вычисление производных функции. Касательная и нормаль к графику функции. Дифференциал функции. 3. Предельные величины в экономике, их интерпретация. Эластичность функции. 4. Производная неявно заданной функции. Производная степенно-показательной	Обсуждение теоретических вопросов. Решение задач по тематике практического занятия в интерактивной форме

	функции. 5. Вычисление пределов функции по правилу Лопиталя. 6. Экстремумы функции. Выпуклость, вогнутость. Полное исследование функции и построение графика. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке. Рекомендуемая литература из раздела 7: 1, 3, 4, 5	
4. Интегральное исчисление функции одной переменной	1. Первообразная и неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования (непосредственное, подстановка, по частям). 2. Интегрирование квадратного трехчлена. Интегрирование рациональных дробей. 3. Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование иррациональных функций. 4. Вычисление определенных интегралов. 5. Приложения определенного интеграла. 6. Вычисление несобственных интегралов. Рекомендуемая литература из раздела 7: 1, 3, 4	Обсуждение теоретических вопросов. Решение задач по тематике практического занятия в интерактивной форме
5. Функции нескольких переменных	1. Функции нескольких переменных. Геометрическая интерпретация. Линии уровня. Частные производные функций нескольких переменных. 2. Локальный экстремум функции нескольких переменных. Условный экстремум функции нескольких переменных. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции в замкнутой области. 3. Двукратные и двойные интегралы. Рекомендуемая литература из раздела 7: 1, 3, 4, 5	Обсуждение теоретических вопросов. Решение задач по тематике практического занятия в интерактивной форме
6. Числовые ряды	1. Понятие о числовых рядах. Сходимость ряда. Сумма ряда. Признаки сходимости числовых рядов. Рекомендуемая литература из раздела 7: 1, 3, 4, 5	Обсуждение теоретических вопросов. Решение задач по тематике практического занятия в интерактивной форме
7. Дифференциальные уравнения	1. Дифференциальные уравнения первого порядка. Общее и частное решения. Особые решения. Задача Коши. Интерпретация результатов решения дифференциального уравнения при исследовании динамических процессов. 2. Линейные дифференциальные уравнения	Обсуждение теоретических вопросов. Решение задач по тематике практического занятия в интерактивной форме

	второго порядка с постоянными коэффициентами. Рекомендуемая литература из раздела 7: 1, 3, 4	
8. Векторы и матрицы	1. Матрицы. Виды матриц. Операции над матрицами. Свойства операций над матрицами. 2. Элементарные преобразования над строками и столбцами матрицы. Линейная зависимость и линейная независимость строк и столбцов. Ранг матрицы. Обратная матрица. 3. Определители квадратных матриц. Вычисление определителей высоких порядков 4. Решение матричных уравнений. Рекомендуемая литература из раздела 7: 1, 2, 5	Обсуждение теоретических вопросов. Решение задач по тематике практического занятия в интерактивной форме
9. Системы линейных уравнений и неравенств	1. Системы линейных алгебраических уравнений. Методы решения квадратных систем линейных уравнений. 2. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений. Однородные системы линейных уравнений. Фундаментальная система решений. 3. Балансовые модели. Модель В. Леонтьева многоотраслевой экономики. 4. Решение задач на прямые на плоскости и прямые и плоскости в пространстве. Нахождение областей в пространстве, заданных системой неравенств. Рекомендуемая литература из раздела 7: 1, 2, 4	Обсуждение теоретических вопросов. Решение задач по тематике практического занятия в интерактивной форме
10. Линейное пространство	1. Нахождение собственных значений и собственных векторов матрицы. Модель международной торговли. Рекомендуемая литература из раздела 7: 1, 2	Обсуждение теоретических вопросов. Решение задач по тематике практического занятия в интерактивной форме
11. Линейные преобразования и квадратичные формы	1. Решение задач на знакоопределенность квадратичной формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду. Рекомендуемая литература из раздела 7: 1, 2, 3, 4	Обсуждение теоретических вопросов. Решение задач по тематике практического занятия в интерактивной форме
12. Линейное программирование	1. Графический метод решения задач линейного программирования. Симплексный метод. Преимущества использования современных программных	Обсуждение теоретических вопросов. Решение

	средств. 2. Решение транспортных задач. Рекомендуемая литература из раздела 7: 4, 5	задач по тематике практического занятия в интерактивной форме
--	---	--

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
1. Числовые множества и функции	Свойства функций. Преобразования графиков функций. Примеры функций, демонстрирующие экономические зависимости (производственные функции, функции полезности, издержек, функции спроса и предложения, кривые безразличия и пр.)	Работа с учебной литературой. Решение типовых и профессионально ориентированных задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий.
2. Предел и непрерывность	Формула сложных процентов. Использование второго замечательного предела для вывода формулы непрерывного начисления процентов	Работа с учебной литературой. Решение типовых и профессионально ориентированных задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий.
3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Выполнение заданий контрольной работы по исследованию функций и построению графика, используя методические указания	Работа с учебной литературой. Решение типовых и профессионально ориентированных задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий.
4. Интегральное исчисление функции одной переменной	Интегрирование тригонометрических функций. Особые виды замены. Экономический смысл определенного интеграла.	Работа с учебной литературой. Решение типовых и профессионально ориентированных задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий.
5. Функции нескольких переменных	Решение практико-ориентированных задач по нахождению наибольшего и наименьшего значения функции в замкнутой области.	Работа с учебной литературой. Решение типовых и профессионально ориентированных задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение

		домашних заданий.
6. Числовые ряды	Вечная рента	Работа с учебной литературой. Решение типовых и профессионально ориентированных задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий.
7. Дифференциальные уравнения	Модель естественного роста. Интерпретация.	Работа с учебной литературой. Решение типовых и профессионально ориентированных задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий.
8. Векторы и матрицы	Свойства определителей квадратных матриц. Их использование при вычислении определителей высоких порядков.	Работа с учебной литературой. Решение типовых и профессионально ориентированных задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий.
9. Системы линейных уравнений и неравенств	Критерии продуктивности технологической матрицы экономической системы. Исследование на продуктивность.	Работа с учебной литературой. Решение типовых и профессионально ориентированных задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий.
10. Линейное пространство	Исследование линейной модели международной торговли.	Работа с учебной литературой. Решение типовых и профессионально ориентированных задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий.
11. Линейные преобразования и квадратичные формы	Приведение квадратичной формы к каноническому виду. Геометрическая интерпретация.	Работа с учебной литературой. Решение типовых и профессионально ориентированных задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий.

12. Линейное программирование	Теория двойственности. Основные теоремы двойственности. Их использование при решении задач.	Работа с учебной литературой. Решение типовых и профессионально ориентированных задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий.
-------------------------------	---	--

6.2. Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю

Текущая работа студента предполагает самостоятельное решение задач по пройденным темам. В соответствии с учебным планом студенты должны выполнить две контрольные работы.

Контрольная работа в 1 семестре включает в себя следующие типы задач

1. Вычисление пределов функций. Раскрытие неопределенностей разного типа. Непрерывное начисление процентов.
2. Нахождение производных сложных функций одной переменной. Нахождение производных высших порядков.
3. Экономические приложения производных. Предельные величины. Эластичность.
4. Вычисление пределов с использованием правила Лопиталя.
5. Построение графиков функции с использованием общей схемы исследования функции.
6. Нахождение неопределенных интегралов разными методами.
7. Вычисление определенных интегралов по формуле Ньютона-Лейбница.
8. Вычисление площадей плоских фигур. Экономические приложения определенного интеграла.
9. Нахождение частных производных первого и второго порядков.
10. Решение дифференциальных уравнений.

Примерные задания для контрольной работы

1. Вычислить предел функции:

а) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x^2 - 7x + 6}{x^2 - 5x + 6};$

б) $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{\sqrt{3+2x} - \sqrt{x+2}}{x^2 - 1};$

в) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos x - \cos 5x}{x \sin 4x};$

г) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x-4}{x-8} \right)^{5x-3} ..$

2. Найти производную:

а) $y = x^2 - 4\arcsin x + 4\sqrt{x^4 - 5};$ б) $y = \sqrt[3]{3x+1} \cdot \ln x;$ в) $y = \frac{3x^2}{e^{2x-5}};$

3. Исследовать функцию $y = \frac{1}{4}x^4 + \frac{1}{3}x^3 - x^2 + 5$ и построить ее график.

4. Найти интегралы:

а) $\int \left(4x^3 - \frac{1}{\sqrt{9+x^2}} - 4\sin 2x - e^{2-3x} \right) dx;$

б) $\int \sqrt[4]{2x-1} dx.$

в) $\int x \cos x dx;$

г) $\int x^2 \ln x dx.$

5. Вычислить интегралы: а) $\int_{-1}^8 \sqrt[3]{x} dx;$ б) $\int_{-2}^2 \frac{dx}{x^2 + 4x + 20}.$

6. Известны линейные зависимости спроса $D = 400 - 5p$ и предложения $S = 100 + 5p$ от цены товара p . Найти равновесную цену и выручку от продажи товара при равновесной цене.

7. Первоначальный вклад, положенный в банк под 10 % годовых составил 6 млн долл. Найти наращенную сумму вклада через 5 лет при условии непрерывного начисления процентов.

8. Объем продукции, произведенной цехом, определяет уравнение $u = -\frac{5}{6}t^3 + \frac{15}{2}t^2 + 100t + 50$, где $t \in [1; 8]$. Вычислить производительность

труда через час после начала работы и за час до ее окончания.

9. Известна зависимость дохода R и издержек C от объема производства $R(x) = -2x^2 + 20x$; $C(x) = x^3 - 35x^2 + 150x$. Производственные мощности позволяют производить до 25 единиц продукции. При каком объеме производства прибыль максимальна?

10. Зависимость производительности труда от времени в течение смены (8 часов) для двух рабочих соответственно равна: $p_1(t) = 24 - 0,8t$, $p_2(t) = 27 - 0,2t - 0,006t^2$. В первый день рабочие выполнили 80 % всей работы. На следующий день работу заканчивал один первый рабочий. За сколько часов была выполнена вся работа?

Контрольная работа в 2 семестре включает в себя следующие типы задач

1. Решение задач на операции с матрицами. Элементарные преобразования над строками матрицы. Вычисление ранга матрицы.
2. Вычисление определителей квадратных матриц.
3. Нахождение обратных матриц.
4. Решение матричных уравнений.
5. Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы, по формулам Крамера и методом Гаусса.
6. Решение систем линейных однородных уравнений. Нахождение фундаментальной системы решений.
7. Модель Леонтьева многоотраслевой экономики.
8. Модель международной торговли.
9. Аналитическая геометрия на плоскости.
10. Задачи линейного программирования.

Примерные задания для контрольной работы

1. Найти матрицу X из уравнения: $3X + 2 \cdot \begin{pmatrix} -7 & 5 & 2 \\ 0 & -4 & -3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -2 & 1 & 7 \\ -3 & -2 & 9 \end{pmatrix}$.

2. Пусть $A = \begin{pmatrix} -1 & 3 \\ 5 & -7 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 9 & -6 \\ 2 & -4 \end{pmatrix}$. Найти матрицу $AB - BA$.

3. Решить матричное уравнение $XA + B = C$, где $A = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ -1 & -5 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} -7 & -4 \\ 6 & 9 \end{pmatrix}$,
 $C = \begin{pmatrix} 5 & -9 \\ 1 & -3 \end{pmatrix}$.

4. Решить уравнение: $\begin{vmatrix} 3 & -x & -2 \\ -5x & 6 & 3x \\ -7 & -11 & 4 \end{vmatrix} = 0$.

5. По формулам Крамера решить систему линейных уравнений:

$$\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 5, \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 1, \\ 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 11. \end{cases}$$

6. Решить систему уравнений методом Гаусса и найти общее решение и 2 базисных решения: $\begin{cases} x_1 + 9x_2 - 22x_3 + 27x_4 + 17x_5 = -15; \\ -x_1 - 2x_2 - 8x_3 + 5x_4 + 5x_5 = 1; \\ -3x_2 + 13x_3 - 14x_4 - 10x_5 = 6. \end{cases}$

7. Найти фундаментальную систему решений однородной системы линейных уравнений $\begin{cases} x + 3x_2 + 2x_3 - 2x_4 + x_5 = 0, \\ x_1 - 2x_2 + x_3 - x_4 - x_5 = 0, \\ x_1 - 4x_2 + x_3 + x_4 - x_5 = 0, \\ 3x_1 - 3x_2 + 4x_3 - 2x_4 - x_5 = 0. \end{cases}$

8. Даны вершины треугольника ABC : $A(-5;0)$, $B(7;9)$, $C(5;-5)$. Найти:

а) уравнения сторон AB , AC , BC и их длины;

б) уравнение и длину медианы AM ;

в) уравнение и длину высоты BD ;

г) уравнение прямой, проходящей через точку C параллельно AB ;

д) координаты центра тяжести треугольника ABC ;

е) угол A .

9. Известна матрица прямых затрат производства двух отраслей

$A = \begin{pmatrix} 0,1 & 0,5 \\ 0,3 & 0,2 \end{pmatrix}$ и вектор конечной продукции $Y = \begin{pmatrix} 400 \\ 500 \end{pmatrix}$. Найти вектор валовой

продукции $X = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix}$.

10. Найти соотношение торговых бюджетов двух стран для сбалансированной торговли, если известна структурная матрица торговли этих

стран $A = \begin{pmatrix} 4/5 & 1/4 \\ 1/5 & 3/4 \end{pmatrix}$.

11. Решить графическим методом задачу:

$$Z = 4x + 3y \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} 5x + y \geq 15 \\ 2x + y \geq 12 \\ x + y \geq 7 \end{cases}$$

$$x, y \geq 0$$

12. Решить симплекс-методом (или двойственным симплекс-методом) задачу:

$$Z = x_1 + 2x_2 + 2x_3 \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 - x_3 \geq 1 \\ x_1 - 2x_2 + 2x_3 = 2 \\ x_1 + 2x_2 - 2x_3 \leq 6 \end{cases}$$

$$x_j \geq 0$$

13. Решить транспортную задачу:

	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅
B ₁	1	2	5	3	60
B ₂	4	6	5	2	120
B ₃	6	3	7	4	100
	20	110	40	110	

Вопросы для самопроверки

Раздел «Математический анализ»

1. Функция. Определение. Способы задания. Свойства функций (четность и нечетность, ограниченность, периодичность, монотонность).
2. Основные элементарные функции. Обратная функция. Сложная функция.
3. Преобразования графиков функций.
4. Предел функции. Определение предела функции в точке. Односторонние пределы. Предел функции на бесконечности. Основные свойства пределов функций.
5. Бесконечно большие и бесконечно малые функции, их свойства. Эквивалентные бесконечно малые функции и их свойства. Примеры основных эквивалентностей.
6. Раскрытие неопределенностей. Поведение многочлена на бесконечности.
Доказать $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{P_n(x)}{a_n x^n} = 1$, где $P(x) = a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_1 x + a_0$
7. Замечательные пределы.
8. Задача о непрерывном начислении процентов.
9. Эквивалентные бесконечно малые функции и их свойства. Список основных эквивалентностей.
10. Определение функции непрерывной в точке, на интервале, на отрезке. Основные теоремы о непрерывных функциях.
11. Точки разрыва и их классификация.
12. Асимптоты графика функции, их виды.
13. Определение производной функции в точке. Основные правила дифференцирования. Производная сложной функции. Таблица производных основных элементарных функций.
14. Геометрический смысл производной. Уравнения касательной и нормали к графику функции в некоторой точке.
15. Теорема о связи между дифференцируемостью и непрерывностью функции в точке. Пример непрерывной, но не дифференцируемой в некоторой точке функции.
16. Дифференцирование неявно заданных функций и функций, заданных параметрически. Логарифмическое дифференцирование.
17. Дифференциал функции. Основные теоремы о дифференциалах. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.
18. Правило Лопиталя. Применение правила Лопиталя для раскрытия неопределенностей.

19. Применение производной к исследованию функций. Необходимое и достаточное условия монотонности. Необходимое и достаточное условия экстремума. Второй достаточный признак экстремума.

20. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.

21. Применение производной к исследованию функций. Выпуклость, вогнутость графика функции. Точки перегиба. Достаточное условие существования точек перегиба.

22. Общая схема исследования функции и построения графика.

23. Экономический смысл производной. Предельные показатели. Эластичность.

23. Первообразная для функции. Теорема о виде всех первообразных. Понятие неопределенного интеграла. Основные свойства неопределенного интеграла.

24. Основные формулы и правила интегрирования. Метод замены переменной.

Линейная подстановка: доказать $\int f(ax + b)dx = \frac{1}{a} F(ax + b) + c$

25. Основные формулы и правила интегрирования. Метод интегрирования по частям. Список интегралов, берущихся по частям.

26. Интегрирование простейших рациональных дробей.

27. Интегрирование рациональных дробей. Доказать, что

$$\int \frac{dx}{x^2 - a^2} = \frac{1}{2a} \ln \left| \frac{x-a}{x+a} \right| + c$$

28. Интегрирование тригонометрических выражений.

29. Интегрирование некоторых иррациональных выражений.

30. Определенный интеграл, его свойства и геометрический смысл. Формула Ньютона-Лейбница.

31. Несобственные интегралы I и II рода.

32. Понятие функции нескольких переменных. Область определения, линии уровня, понятие предела и непрерывности функции двух переменных. Примеры.

33. Частные производные первого и второго порядков функции двух переменных. Частные производные высших порядков. Теорема об изменении порядка дифференцирования (теорема Шварца).

34. Полный дифференциал функции двух переменных. Частные дифференциалы.

35. Производная по направлению. Направляющие косинусы.

36. Градиент, его свойства. Связь градиента с производной по направлению.

37. Экстремумы функции двух переменных. Определение. Необходимое условие экстремума. Достаточный признак существования экстремума. Примеры.

38. Наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных в замкнутой области. Примеры.
39. Метод наименьших квадратов. Примеры.
40. Числовые ряды. Сходимость ряда. Необходимый признак сходимости числового ряда и достаточный признак расходимости.
41. Эталонные ряды: геометрический, гармонический, обобщённый гармонический.
42. Признаки сравнения числовых рядов.
43. Свойства числовых рядов.
44. Признак Даламбера и признаки Коши сходимости числовых рядов. Интегральный признак Коши.
45. Знакопередающие ряды. Признак Лейбница.
46. Абсолютная и условная сходимости числовых рядов, их существенное различие.
47. Знакопеременные ряды. Достаточный признак абсолютной сходимости знакопеременного ряда.
48. Функциональные ряды. Теорема Абеля. Интервал и радиус сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов. Формулы для вычисления радиуса сходимости, в каком случае их можно использовать?
49. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение элементарных функций $(e^x, \sin x, \cos x, \ln(1+x), (1+x)^m)$ в ряды.
50. Дифференциальные уравнения. Основные понятия: определение дифференциального уравнения, порядок дифференциального уравнения, решение дифференциального уравнения. Общее и частное решения дифференциального уравнения. Задача Коши для дифференциального уравнения. Теорема существования и единственности решения задачи Коши.
51. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными.
52. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.
53. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
54. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка. Теорема о структуре общего решения. Теорема о двух линейно независимых решениях линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
55. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Теорема о структуре общего решения.

Раздел «Линейная алгебра»

24. Арифметические векторы и линейные операции над ними. Свойства линейных операций. Арифметическое n -мерное векторное пространство R^n . Линейное пространство.
25. Скалярное произведение векторов в R^n . Свойства скалярного произведения.
26. Евклидово пространство E^n . Длина вектора и угол между векторами в E^n . Неравенство Коши-Буняковского.
27. Линейная зависимость и независимость системы векторов. Свойства линейно зависимых систем.
28. Базис и ранг системы векторов. Элементарные преобразования системы векторов, не меняющие ее ранг. Координаты вектора в данном базисе. Однозначность определения координат в данном базисе.
29. Базис и размерность линейного пространства.
30. Понятие матрицы. Виды матриц (нулевая, квадратная, диагональная, единичная, верхняя и нижняя треугольная, матрица-строка, матрица-столбец, ступенчатая матрица). След матрицы.
31. Операции над матрицами: сложение матриц, умножение матрицы на число, умножение матриц, транспонирование. Свойства операций над матрицами.
32. Определение обратной матрицы. Единственность обратной матрицы. Обратимость матрицы $A \cdot B$.
33. Элементарные преобразования над строками матрицы. Вычисление обратной матрицы с помощью элементарных преобразований над строками. Матричные уравнения.
34. Перестановки. Инверсии в перестановке. Подсчет числа инверсий в перестановке.
35. Определитель квадратной матрицы. Свойства определителей. Связь определителя матрицы с линейной зависимостью ее строк или столбцов.
36. Понятие минора и алгебраического дополнения. Теорема Лапласа о разложении определителя по строке (по столбцу). Методы вычисления определителей высоких порядков (приведение к треугольному виду, разложение по элементам строки или столбца).
37. Теорема о необходимом и достаточном условии существования обратной матрицы. Нахождение обратной матрицы с помощью присоединенной матрицы.
38. Системы m линейных уравнений с n неизвестными. Виды систем: совместные и несовместные, определенные и неопределенные. Равносильные системы. Матричная запись систем.

39. Решение систем n линейных уравнений с n неизвестными методом обратной матрицы и по формулам Крамера.
40. Метод Гаусса решения СЛУ. Теорема Гаусса. Приведенная ступенчатая матрица. Базисные и свободные переменные. Общее и частные решения системы. Базисные решения СЛУ.
41. Ранг матрицы. Связь с рангом системы векторов. Теорема Кронекера-Капелли. Ранг СЛУ.
42. Однородные системы линейных уравнений. Свойства решений однородной СЛУ. Фундаментальная система решений однородной СЛУ. Связь между решениями неоднородной и соответствующей ей однородной системой линейных уравнений.
43. Базис пространства R^n . Матрица перехода от одного базиса к другому. Связь между координатами вектора в разных базисах.
44. Линейные операторы векторных пространств. Матрица линейного оператора. Действия над линейными операторами. Связь между матрицами линейного оператора в разных базисах.
45. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. Характеристическое уравнение. Свойства о связи собственных значений линейного оператора с его матрицей.
46. Квадратичные формы. Матричная запись. Канонический и нормальный вид квадратичной формы. Знакоопределенность квадратичных форм. Критерии знакоопределенности.
47. Модель Леонтьева многоотраслевой экономики. Уравнение многоотраслевого баланса. Матрица прямых и полных затрат. Экономический смысл продуктивности матрицы прямых затрат. Критерий продуктивности.
48. Модель международной торговли. Структурная матрица торговли и ее особенности. Уравнение модели.
49. Векторы. Линейные операции над векторами в координатах. Свойства линейных операций над векторами в координатах.
50. Скалярное произведение векторов, определение, свойства. Координатная форма скалярного произведения. Длина вектора. Угол между двумя векторами.
51. Векторное произведение двух векторов, определение, свойства. Координатная форма векторного произведения. Геометрический смысл и приложения.
52. Смешанное произведение трех векторов, определение, свойства. Координатная форма смешанного произведения. Геометрический смысл и приложения.

53. Декартова и полярная системы координат. Связь между ними. Основные задачи на метод координат: расстояние между точками, деление отрезка в данном отношении.
54. Прямая на плоскости. Различные виды уравнений прямой на плоскости.
55. Взаимное расположение прямых на плоскости. Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Расстояние от точки до прямой. Расстояние между двумя параллельными прямыми.
56. Плоскость в пространстве. Различные уравнения плоскости.
57. Взаимное расположение плоскостей; угол между плоскостями; условие параллельности и перпендикулярности плоскостей. Расстояние от точки до плоскости. Расстояние между двумя параллельными плоскостями.
58. Примеры линейных оптимизационных моделей в экономике и управлении. Постановка и различные формы записи задачи линейного программирования. Каноническая форма задачи линейного программирования.
59. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования. Допустимые решения. Графическое решение ЗЛП.
60. Алгоритм симплексного метода линейного программирования. Симплексный метод как метод направленного перебора базисных допустимых решений. Критерий оптимальности.
61. Симметричная пара двойственных задач. Экономическая интерпретация двойственной задачи. Теоремы двойственности.
62. Транспортная задача.

Демонстрационный вариант экзаменационного билета 2 семестр, очное отделение

1 вопрос (5 баллов) Найти все частные производные первого порядка функции $Z = \ln(3x^2 - 2y^3)$. Доказать, что $y^2 \cdot Z'_x + x \cdot Z'_y = 0$.

2 вопрос (10 баллов) Решить дифференциальное уравнение $y' = (1 - y)x$.

3 вопрос (5 баллов) Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & -4 & 1 \\ 3 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 1 & 2 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$. Сумма элементов

матрицы $B \cdot A$, расположенных на ее главной диагонали, равна...

4 вопрос (5 баллов) Вычислить определитель

$$\begin{vmatrix} 0 & 0 & 14 \\ b & 2 & 27 \\ -5 & a & 39 \end{vmatrix} \quad \text{если} \quad \begin{vmatrix} b & 2 \\ -5 & a \end{vmatrix} = \frac{2}{7}$$

5 вопрос (5 баллов) Пусть A и B обратимые квадратные матрицы одного порядка. Тогда решением матричного уравнения $AX=B$ является матрица...

6 вопрос (5 баллов) Обратная матрица для матрицы $A = \begin{pmatrix} 6 & 4 \\ 8 & 5 \end{pmatrix}$ имеет вид ...

7 вопрос (5 баллов) Решая по формулам Крамера

систему
$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 - 2x_3 = -3 \\ 2x_1 - x_2 + 2x_3 = 0 \\ x_1 + x_2 + 3x_3 = -1 \end{cases}$$
 получаем определить $\Delta = \dots$

8 вопрос (5 баллов) Корень уравнения $\begin{vmatrix} 1-x & 2 \\ x+3 & 4 \end{vmatrix} = -4x$ равен ...

9 вопрос (5 баллов) Система линейных уравнений $\begin{cases} \lambda x - 6y = 7 \\ 5x - 3y = 8 \end{cases}$ имеет

единственное решение, если λ не равно ...

10 вопрос (10 баллов) Потребитель тратит весь свой доход на потребление двух благ A и B . В таблице приведены ежемесячные данные об объёмах потребления и динамике изменения дохода потребителя по отношению к предыдущему месяцу:

Месяц	Потребление		Доход потребителя (у.е.)
	Благо A (ед.)	Благо B (ед.)	
Январь	30	4	
Февраль	33	6	Увеличится на 20%
Март	40	8	Увеличится на 25%

а). Тогда отношение стоимости единицы блага A к стоимости единицы блага B равно__.

б). Если стоимость единицы блага A равно четыре у.е., то доход потребителя в марте изменился на ____у.е.

Оценка знаний по 100-балльной шкале проводится в соответствии с нормативными документами Финуниверситета.

Ориентировочное распределение максимальных баллов по видам работы:

Очная форма обучения

№ п/п	Вид отчетности	Баллы всего
1.	Текущий контроль	40
	Активное участие в семинарах, посещаемость	10
	Домашняя контрольная работа	5
	Аудиторная контрольная работа	10
	Итоговая контрольная работа	15
2.	Экзамен (зачет)	60
3.	Итого	100

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1. Перечень компетенций с указанием индикаторов их достижения в процессе освоения образовательной программы

Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины содержится в разделе 1. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине.

7.2. Показатели и критерии оценивания компетенций

Экзамен (зачет) по дисциплине выставляется студенту при условии сформированности по каждой компетенции как минимум порогового уровня.

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Результаты обучения по дисциплине (модулю)	Шкала и критерии оценки результатов			
	Высокий уровень (отлично)	Продвинутый уровень (хорошо)	Пороговый уровень (удовлетворительно)	Пороговый уровень не достигнут (неудовлетворительно)
ПКН-2 «Способность применять математические методы для решения стандартных профессиональных задач, интерпретировать полученные математические результаты»				
1. Демонстрирует знания математических методов, применяемых в менеджменте.				
Знать фундаментальные понятия, идеи алгебры и геометрии, математического анализа.	Знает фундаментальные понятия, идеи алгебры и геометрии, математического анализа.	Знает отдельные понятия, идеи алгебры и геометрии, математического анализа.	Знает отдельные понятия, идеи алгебры и геометрии	Не знает фундаментальные понятия, идеи алгебры и геометрии, математического анализа.
Уметь применять математические методы для постановки и решения задач анализа при оценке выбора оптимальных путей и методов достижения целей в менеджменте.	Умеет применять математические методы для постановки и решения задач анализа при оценке выбора оптимальных путей и методов достижения целей в менеджменте.	Частично умеет применять математические методы для постановки и решения задач анализа при оценке выбора оптимальных путей и методов достижения целей в менеджменте.	Частично умеет применять математические методы для решения задач при оценке выбора оптимальных путей достижения целей	Не умеет применять математические методы для постановки и решения задач анализа при оценке выбора оптимальных путей и методов достижения целей в менеджменте.
2. Применяет математические методы и модели для обоснования принятия управленческих решений.				
Знать фундаментальные понятия, идеи алгебры и геометрии, математического анализа.	Знает фундаментальные понятия, идеи алгебры и геометрии, математического анализа.	Знает отдельные понятия, идеи алгебры и геометрии, математического анализа.	Знает отдельные понятия, идеи алгебры и геометрии	Не знает фундаментальные понятия, идеи алгебры и геометрии, математического анализа.

Уметь применять соответствующие математические алгоритмы и методы для моделирования управленческих задач	Умеет применять соответствующие математические алгоритмы и методы для моделирования управленческих задач	Частично умеет применять соответствующие математические алгоритмы и методы для моделирования управленческих задач	Частично умеет применять математические методы для моделирования управленческих задач	Не умеет применять соответствующие математические алгоритмы и методы для моделирования управленческих задач
3. Содержательно интерпретирует результаты, полученные при использовании математических моделей.				
Знать основные фундаментальные математические идеи, понятия и принципы математического моделирования.	Знает основные фундаментальные математические идеи, понятия и принципы математического моделирования.	Знает отдельные математические идеи, понятия и принципы математического моделирования.	Знает отдельные принципы математического моделирования.	Не знает основные фундаментальные математические идеи, понятия и принципы математического моделирования.
Уметь применять соответствующие математические алгоритмы и методы для моделирования управленческих задач.	Умеет применять соответствующие математические алгоритмы и методы для моделирования управленческих задач.	Частично умеет применять математические алгоритмы и методы для моделирования управленческих задач.	Частично умеет применять математические методы для моделирования управленческих задач.	Не умеет применять соответствующие математические алгоритмы и методы для моделирования управленческих задач.
УК-4 «Способность использовать прикладное программное обеспечение при решении профессиональных задач»				
1. Использует основные методы и средства получения, представления, хранения и обработки данных.				
Знать основные способы сбора, обработки информации, способы математического анализа данных.	Знает основные способы сбора, обработки информации, способы математического анализа данных.	Знает некоторые способы сбора, обработки информации, способы математического анализа данных.	Знает некоторые способы сбора, обработки информации.	Не знает основные способы сбора, обработки информации, способы математического анализа данных.
Уметь применять математические методы для постановки и решения задач анализа при оценке выбора	Умеет применять математические методы для постановки и решения задач анализа при оценке выбора оптимальных путей и	Частично умеет применять математические методы для постановки и решения задач анализа при оценке	Частично умеет применять математические методы для постановки и решения задач	Не умеет применять математические методы для постановки и решения задач анализа при оценке выбора оптимальных путей

оптимальных путей и методов достижения целей.	методов достижения целей.	выбора оптимальных путей и методов достижения целей		и методов достижения целей.
2. Демонстрирует владение профессиональными пакетами прикладных программ.				
Знать фундаментальные понятия, идеи алгебры и геометрии, математического анализа.	Знает фундаментальные понятия, идеи алгебры и геометрии, математического анализа.	Знает отдельные понятия, идеи алгебры и геометрии, математического анализа.	Знает отдельные понятия, идеи алгебры и геометрии	Не знает фундаментальные понятия, идеи алгебры и геометрии, математического анализа.
Уметь проводить отбор адекватных математических методов и моделей для постановки, решения и анализа получаемых результатов в конкретных прикладных задачах с помощью пакетов прикладных программ.	Умеет проводить отбор адекватных математических методов и моделей для постановки, решения и анализа получаемых результатов в конкретных прикладных задачах с помощью пакетов прикладных программ.	Частично умеет проводить отбор адекватных математических методов и моделей для постановки, решения и анализа получаемых результатов в конкретных прикладных задачах	Частично умеет проводить отбор адекватных математических методов для постановки, решения и анализа получаемых результатов прикладных задач	Не умеет проводить отбор адекватных математических методов и моделей для постановки, решения и анализа получаемых результатов в конкретных прикладных задачах с помощью пакетов прикладных программ.
3. Выбирает необходимое прикладное программное обеспечение в зависимости от решаемой задачи.				
Знать фундаментальные понятия, идеи алгебры и геометрии, математического анализа.	Знает фундаментальные понятия, идеи алгебры и геометрии, математического анализа.	Знает отдельные понятия, идеи алгебры и геометрии, математического анализа.	Знает отдельные понятия, идеи алгебры и геометрии	Не знает фундаментальные понятия, идеи алгебры и геометрии, математического анализа.
Уметь применять математические методы для постановки, решения и интерпретации получаемых результатов в задачах моделирования и описания профессиональной деятельности с помощью пакетов прикладных	Умеет применять математические методы для постановки, решения и интерпретации получаемых результатов в задачах моделирования и описания профессиональной деятельности с помощью пакетов прикладных	Частично умеет применять математические методы для постановки, решения и интерпретации результатов в задачах моделирования с помощью пакетов прикладных программ	Частично умеет применять математические методы для постановки, решения и интерпретации получаемых результатов в задачах моделирования	Не умеет применять математические методы для постановки, решения и интерпретации результатов в задачах моделирования и описания профессиональной деятельности с помощью пакетов прикладных

программ.	программ			программ
4. Использует прикладное программное обеспечение для решения конкретных прикладных задач.				
Знать фундаментальные понятия, идеи алгебры и геометрии, математического анализа	Знает фундаментальные понятия, идеи алгебры и геометрии, математического анализа	Знает некоторые фундаментальные понятия, идеи алгебры и геометрии, математического анализа	Знает некоторые понятия, идеи алгебры и геометрии	Не знает фундаментальные понятия, идеи алгебры и геометрии, математического анализа
Уметь применять математические методы и прикладное программное обеспечение для постановки и принятия финансово-экономических решений.	Умеет применять математические методы и прикладное программное обеспечение для постановки и принятия финансово- экономических решений	Частично умеет применять математические методы и прикладное программное обеспечение для постановки и принятия финансово- экономических решений	Частично умеет применять математические методы для принятия финансово- экономических решений	Не умеет применять математические методы и прикладное программное обеспечение для постановки и принятия финансово-экономических решений

7.3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки индикаторов достижения компетенций, умений и знаний

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена (зачета).

Компетенция	Индикаторов достижения компетенций	Вопросы к экзамену (зачета), Тестовые задания, Практико-ориентированные задания
ПKN-2 «Способность применять математические методы для решения стандартных профессиональных задач, интерпретировать полученные математические результаты»	1. Демонстрирует знания математических методов, применяемых в менеджменте	Вопросы к экзамену - Этапы общей схемы исследования функции и построения графика. - Предельные величины в экономике. Предельные издержки и предельный доход. Связь с оптимизацией прибыли. Тестовые задания - В том случае, если спрос на товар неэластичен, то изменение рыночной цены на товар: - не приведет к резкому изменению объемов спроса - приведет к резкому изменению объемов спроса - не изменит доход - В экономической ситуации, сложившейся на рынке товара с известной функцией спроса $D(p) = \frac{3p+14}{p+3}$, определить эластичность спроса при цене 2 ден.ед: -0,1 0,1 0,5 -0,5 Практико-ориентированные задания - В условиях частичной монополии фирма самостоятельно определяет цену на свой товар, учитывая изменение спроса на него. Известно, что объем продаж y зависит от цены x по формуле $y = 40 - 2x$. Зависимость издержек C от объема реализованного товара y задана формулой $C(y) = y^2 + 2y + 7$. Рассматривая прибыль как разность между доходом и издержками и используя свойства квадратичной функции прибыли $P(y) = y \cdot x - C(y) = \frac{y(40 - y)}{2} - (y^2 + 2y + 7)$, определить максимальное значение прибыли

		и оптимальный объем выпуска товара. 2. Известна матрица прямых затрат производства $A = \begin{pmatrix} 0,2 & 0,5 \\ 0,7 & 0,1 \end{pmatrix}$. Определить объем валовой продукции X для обеспечения выпуска конечной продукции $Y = \begin{pmatrix} 120 \\ 100 \end{pmatrix}$.
	2. Применяет математические методы и модели для обоснования принятия управленческих решений	Вопросы к экзамену 1. Как определяются эластичный и неэластичный спрос? Как изменяется выручка при изменении цены в случае эластичного и неэластичного спроса? Ответ обоснуйте. 2. Модель межотраслевого баланса. Матрица прямых затрат. Продуктивность модели Леонтьева. Тестовые задания 1. Эластичность функции предложения показывает: a. на сколько процентов изменится объем предложения при изменении цены на 1% b. на сколько процентов изменится цена при изменении объема предложения на 1% c. на сколько процентов изменится объем предложения при изменении спроса на 1% d. на сколько процентов изменится объем спроса при изменении предложения на 1% 2. Укажите правильную последовательность этапов общей схемы исследования функции и построения графика a. нахождение интервалов монотонности b. исследование области определения c. нахождение промежутков выпуклости, вогнутости d. построение графика функции Практико-ориентированные задания 1. Известна матрица прямых затрат производства двух отраслей $A = \begin{pmatrix} 0,1 & 0,5 \\ 0,3 & 0,2 \end{pmatrix}$ и вектор конечной продукции $Y = \begin{pmatrix} 400 \\ 500 \end{pmatrix}$. Найти вектор валовой продукции $X = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix}$. 2. В экономической ситуации, сложившейся на рынке товара с известными функциями спроса и предложения $D(p) = \frac{3p+14}{p+3}$, $S(p) = p+2$, требуется определить доход от продажи

		товара, эластичность спроса и предложения, изменение дохода при увеличении равновесной цены на 10 %.
3. Содержательно интерпретирует результаты, полученные при использовании математических моделей.	Тестовые задания	
	1. Установите соответствие	
	1. Мнимая единица	A) Математическая модель
	2. Матрица	B) Комплексное число
	3. Функция Кобба-Дугласа	C) Производственная функция
	2. Как изменяется выручка при изменении цены в случае эластичного спроса? а. остается постоянной б. значительно изменится в. незначительно изменится	
	Практико-ориентированные задания	
	<i>Кейс</i>	
	Для экономической системы, состоящей из трех отраслей: добыча и переработка углеводородов, электроэнергия, машиностроение, известны:	
	матрица прямых затрат	
	$A = \begin{pmatrix} 0,15 & 0,35 & 0,40 \\ 0,10 & 0,10 & 0,40 \\ 0,20 & 0,10 & 0,20 \end{pmatrix}$	
	вектор валового выпуска продукции	
	$X = \begin{pmatrix} 100 \\ 100 \\ 50 \end{pmatrix}$	
	вектор цен на продукцию отраслей	
	$P = \begin{pmatrix} 20 \\ 15 \\ 40 \end{pmatrix}.$	
	<i>Вопросы к кейсу</i>	
	1. Запишите модель равновесных цен. Поясните ее связь с моделью многоотраслевого баланса.	
	2. Используя инструменты Excel, рассчитайте прирост цен на продукцию указанных отраслей для	

		случая, если добавленную стоимость производства электроэнергии увеличить на 100 %.
УК-4 «Способность использовать прикладное программное обеспечение при решении профессиональных задач»	1. Использует основные методы и средства получения, представления, хранения и обработки данных.	Вопросы к экзамену 1. Модель В. Леонтьева межотраслевого баланса в матричном виде. 2. Критерий продуктивности матрицы прямых затрат. Тестовые задания 1. Формула для расчета коэффициента эластичности функции спрос $D = D(p)$ имеет вид: a. $E_p(D) = \frac{p}{D(p)} \cdot D'(p)$ b. $E_p(D) = \frac{D'(p)}{D(p)}$ c. $E_p(D) = \frac{D(p)}{p} \cdot D'(p)$ 2. При исследовании модели рынка с прогнозируемыми ценами известны функции зависимости спроса и предложения от цены и ее производных: $D(t) = p' - 2p' - 6p + 36$, $S(t) = 2p' + 4p' + 4p + 6$, где p' – скорость ценообразования, p' – темп изменения цены. Равновесное состояние рынка определяется условием: $D = S \Rightarrow p' - 2p' - 6p + 36 = 2p' + 4p' + 4p + 6 \Rightarrow p' + 6p' + 10p = 30$. Для установления зависимости цены p от времени t необходимо найти комплексные корни уравнения $k^2 + 6k + 10 = 0$. a. $-3 \pm i$ b. $3 \pm i$ c. $\frac{-3 \pm i}{2}$ d. $\frac{3 \pm i}{2}$ Практико-ориентированные задания 1. Банкомат заправлен купюрами следующего номинала: по 1000 рублей – 1850 купюр, по 500 рублей – 230 купюр, по 100 рублей – 740 купюр, по 50 рублей – 250 купюр. Меню банкомата позволяет снять со счета суммы: 9750, 7350, 4700 и 2650 рублей. Определите количество человек, имеющих возможность воспользоваться банкоматом для получения каждой из указанных сумм,

		если выдача денег производится минимальным числом купюр. 2. Озеро можно заселить двумя видами рыб А и В. Средняя масса рыбы равна 2 кг для вида А и 1 кг для вида В. В озере имеется два вида пищи: P_1 и P_2. Средние потребности одной рыбы вида А составляют 1 ед. корма P_1 и 3 ед. корма P_2 в день. Аналогичные потребности для рыбы вида В составляют 2 ед. корма P_1 и 1 ед. корма P_2. Ежедневный запас пищи поддерживается на уровне 500 ед. корма P_1 и 900 ед. корма P_2. Как следует заселить озеро рыбами, чтобы максимизировать общую массу рыб?
	2. Демонстрирует владение профессиональными пакетами прикладных программ.	Вопросы к экзамену 1. Вычисление производных функций с использованием Excel. 2. Коэффициент эластичности в экономических исследованиях. Тестовые задания 1. Структурная матрица модели международной торговли имеет вид: а. квадратной матрицы б. прямоугольной матрицы с. нулевой матрицы 2. Матричная модель межотраслевого баланса включает в себя: а. матрицу прямых затрат, вектор валовой продукции, вектор конечной продукции б. коэффициенты прямых затрат, вектор конечной продукции с. коэффициенты внутрипроизводственного потребления, вектор валовой продукции Практико-ориентированные задания <i>Решите задачи с использованием инструментов Excel:</i> 1. Предприятие производит три типа продукции для реализации в четырех регионах. Объемы выпуска продукции заданы матрицей (100; 200; 100). Если цена реализации единицы продукции i-го типа в j-м регионе задана матрицей стоимости $\begin{pmatrix} 2 & 3 & 1 & 5 \\ 1 & 3 & 2 & 2 \\ 2 & 4 & 2 & 4 \end{pmatrix}$. Найти матрицу выручки. 2. Для приобретения оборудования 2-х видов предприятие имеет 20 тыс. руб. Известно, что если использовать для производства продукции x единиц оборудования первого вида, то прибыль составит x^2 руб. и при этом затраты - $2x$ руб. Если же использовать y единиц оборудования второго вида, то прибыль составит $3y^2$ руб., затраты - $6y$ руб. Определить, сколько оборудования и какого вида следует приобрести предприятию, чтобы прибыль от

		производства бала наибольшей, если 1 единица оборудования первого вида стоит 2 тыс. руб., а второго - 4 тыс. руб.
3. Выбирает необходимое прикладное программное обеспечение в зависимости от решаемой задачи.	Тестовые задания	
	1. Значительная часть математических моделей социально-экономических процессов записывается в компактной матричной форме. Установите соответствие между различными видами матриц	
	1. Квадратная матрица	A) Все элементы равны нулю
	2. Диагональная матрица	B) Число строк равно числу столбцов
	3. Единичная матрица	C) Квадратная матрица, у которой элементы главной диагонали равны единице, остальные - нули
	4. Нулевая матрица	D) Квадратная матрица, у которой элементы вне главной диагонали, равны нулю
2. Для работы с балансовыми моделями используют понятие определителя, результат вычисления которого есть		
а. число		
б. матрица-строка		
в. матрица-столбец		
г. таблица		
Практико-ориентированные задания		
<i>Кейс</i>		
В России, начиная с 1975 г., производят выпуск драгоценных монет инвестиционного назначения. Поскольку операции с инвестиционными монетами не облагаются государством налогом на добавленную стоимость, то в отличие от коллекционных монет, золота в слитках и ювелирных изделий, являются более выгодным способом для размещения денежных средств. Рассмотрим ситуацию, когда на Московском монетном дворе производят чеканку драгоценных инвестиционных монет номиналом 10 руб. и 50 руб., стоимостью соответственно 1 тыс. руб. и 2 тыс. руб. В качестве лигатуры для монетных сплавов используют серебро, золото и платину, имеющиеся в количествах 6, 10, 8 грамм. Для чеканки десятирублевой монеты необходимы 1 грамм серебра и 2 грамма золота,		

		пятидесятирублевой – 1 грамм серебра, 1 грамм золота и 2 грамма платины. Требуется определить количество инвестиционных монет, обеспечивающее Банку России получение наибольшей прибыли <i>Вопросы к кейсу</i> 1. Построить математическую модель задачи линейного программирования, удовлетворяющую двум условиям: требованию ограничений использования запасов драгоценных металлов для чеканки монет и максимизации прибыли от реализации монет. 2. Построить математическую модель двойственной задачи. Пояснить ее экономический смысл. 3. Используя <i>инструменты Excel</i> найти оптимальное решение прямой задачи. 4. Используя двойственный симплекс-метод найти решение двойственной задачи. 5. Выполнить экономическую интерпретацию математических результатов.
	4. Использует прикладное программное обеспечение для решения конкретных прикладных задач.	Вопросы к экзамену 1. Как вычислить новый вектор валовой продукции при измененном конечном потреблении? 2. Сформулируйте экономический смысл слагаемых в уравнении Леонтьева межотраслевого баланса. Тестовые задания 1. Известно, что $X = (50; 80; 20; 120)$ – вектор выпуска продукции, $Y = (7; 3,5; 10; 4)$ – вектор расхода сырья. Тогда суммарный расход сырья равен: - a 1310 усл.ед. - b 1130 усл.ед. - c 1000 усл.ед. - d 300 усл.ед. 2. Известна матрица прямых затрат производства $A = \begin{pmatrix} 0,1 & 0,5 \\ 0,3 & 0,2 \end{pmatrix}$. Найти: вектор валовой продукции X для обеспечения выпуска конечной продукции $Y = \begin{pmatrix} 400 \\ 500 \end{pmatrix}$: a. $X = \begin{pmatrix} 1000 \\ 1000 \end{pmatrix}$ b. $X = \begin{pmatrix} 1500 \\ 1200 \end{pmatrix}$

		с. $X = \begin{pmatrix} 570 \\ 570 \end{pmatrix}$ д. $X = \begin{pmatrix} 270 \\ 175 \end{pmatrix}$ Практико-ориентированные задания <i>Решите, используя инструменты Excel:</i> 1. Имеются три банка, каждый из которых начисляет вкладчику годовой процент. В начале года $\frac{1}{3}$ вклада размером 6000 ден. ед. положили в первый банк, $\frac{1}{2}$ вклада – во второй, оставшуюся часть – в третий банк. По окончании года сумма вклада выросла до 7250 ден. ед. В том случае, если бы первоначально $\frac{1}{6}$ вклада положили в первый банк, $\frac{2}{3}$ – во второй и $\frac{1}{6}$ вклада – в третий, к концу года сумма вклада составила бы 7200 ден. ед. С другой стороны, если бы $\frac{1}{2}$ вклада положили в первый банк, $\frac{1}{6}$ – во второй и $\frac{1}{3}$ вклада – в третий, сумма вновь составила бы 7250 ден. ед. Определите, какой процент выплачивает каждый банк
--	--	---

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Математика: Учебное пособие / Данилов Ю.М., Никонова Н.В., Нуриева С.Н., Под ред. Журбенко Л.Н., Никоновой Г.А. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 496 с. ЭБС znanium. – URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=539549>
2. Математика: Практикум / Фоминых Е.И. – Мн.:РИПО, 2017. – 438 с. ЭБС znanium. – URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=977677>
3. Макаров, С.И. Математика для экономистов (математический анализ и линейная алгебра). Задачник: учебное пособие / Макаров С.И., Мищенко М.В. – Москва: КноРус, 2018. – 358с. ЭБС book. – URL: <https://www.book.ru/view4/930056/1>

Дополнительная литература

4. Математические методы в экономике и финансах: учебник / под ред. В.М. Гончаренко, В.Ю. Попова и др. – Москва: КноРус, 2016. – 601 с. ЭБС book. – URL: <https://www.book.ru/book/920473>
5. Колпаков, В.Ф. Экономико-математическое и эконометрическое моделирование: компьютерный практикум: учеб. пособие / В.Ф. Колпаков. – Москва: ИНФРА-М. – 2018. – 396 с. ЭБС znanium. – URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=975797>

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Информационно-образовательный портал Финансового университета:
<http://org.fa.ru>.
2. Электронно-библиотечная система Znanium <https://znanium.com/>
3. Электронно-библиотечная система BOOK.RU <http://www.book.ru>
4. Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ»
<https://www.biblio-online.ru>
5. Научная электронная библиотека eLibrary <https://www.elibrary.ru/>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет.

В процессе самостоятельной работы студент приобретает навыки самоорганизации, самоконтроля, самоуправления, саморефлексии и становится активным самостоятельным субъектом учебной деятельности. Выполняя самостоятельную работу под контролем преподавателя, студент должен:

- освоить минимум содержания, выносимого на самостоятельную работу студентов и предложенного преподавателем в соответствии с Образовательными стандартами высшего профессионального образования по данной дисциплине;
- планировать самостоятельную работу в соответствии с графиком самостоятельной работы, предложенным преподавателем;
- самостоятельную работу студент должен осуществлять в организационных формах, предусмотренных учебным планом и рабочей программой преподавателя;

- выполнять работу самостоятельно и отчитываться по ее результатам в соответствии с графиком представления результатов, видами и сроками отчетности по самостоятельной работе студентов.

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. По каждой теме учебной дисциплины студентам предлагается перечень заданий для самостоятельной работы.

Студентам следует:

- руководствоваться графиком самостоятельной работы, определенным рабочей программы дисциплины (далее - РПД);

- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать на семинарах и консультациях неясные вопросы;

- использовать при подготовке нормативные документы Финансового университета;

- при подготовке к экзамену параллельно прорабатывать соответствующие теоретические и практические разделы дисциплины, фиксируя неясные моменты для их обсуждения на плановой консультации.

Студентам необходимо ознакомиться:

- с содержанием РПД, с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками по данной дисциплине, имеющимися на образовательном портале и сайте кафедры, с графиком консультаций преподавателей данной кафедры.

При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:

- перед очередной лекцией просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции.

- при затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратиться к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на

практических занятиях.

При подготовке к семинарским (практическим) занятиям студентам следует:

- приносить с собой рекомендованный преподавателем материал для практических занятий;
- до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и выполнении;
- в ходе практического занятия давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;
- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание ситуаций, в случае затруднений обращаться к преподавателю.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не подготовившимся к семинару (практическому занятию), рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме занятия. Студенты, не отчитавшиеся по каждой не проработанной ими на занятиях теме к началу зачетной сессии, упускают возможность получить положенные баллы за работу в соответствующем семестре.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, написание эссе, курсовой работы, доклада и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы, как в библиотеке, так и дома.

К каждой теме учебной дисциплины подобрана основная и дополнительная литература.

Одно из требований к условиям реализации образовательных программ бакалавриата на основе ФГОС является широкое использование в учебном

процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов.

Интерактивное обучение — это специальная форма организации познавательной деятельности. В процессе изучения дисциплины можно использовать следующие: работа в малых группах по решению задач; групповое обсуждение результатов решения задач, анализ конкретных ситуаций (case-study). Результатом использования интерактивных форм работы является формирование компетентностной сферы студентов в рамках изучаемой дисциплины.

**11. Перечень информационных технологий, используемых при
осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая
перечень необходимого программного обеспечения и информационных
справочных систем**

Комплект лицензионного программного обеспечения:

1. Astra Linux Special Edition

**Современные профессиональные базы данных и информационные
справочные системы:**

1. Справочная правовая система «КонсультантПлюс»
<http://www.consultant.ru>.
2. Информационно-образовательный портал Финансового университета. -
<https://org.fa.ru>, <http://campus.fa.ru>

**Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты
информации – не предусмотрено.**

12.Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Математика» необходимо использовать аудитории, оснащенные компьютером и проектором для демонстрации презентаций.