


**Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение
высшего образования
«Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»
(Финансовый университет)
Калужский филиал Финуниверситета
Кафедра «Бизнес – информатика и высшая математика»**

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор Калужского филиала
Финуниверситета

 В.А. Матчинов

«01» октября 2024 г.

Никаноркина Н.В.

МАТЕМАТИКА

Рабочая программа дисциплины

для студентов, обучающихся по направлению подготовки
39.03.01 «Социология»
Образовательная программа «Экономическая социология»
Очная форма обучения

*Рекомендовано Ученым советом Калужского филиала Финуниверситета
(протокол №19 от 01.10.2024 г.)*


Одобрено кафедрой «Бизнес – информатика и высшая математика»
Калужского филиала Финуниверситета
(протокол №03 от 01.10.2024 г.)

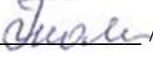
КАЛУГА 2024


Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины «Математика» студентам, обучающимся по направлению подготовки 39.03.01 «Социология», образовательная программа «Экономическая социология» по очной форме обучения.

В рабочей программе излагаются планируемые результаты освоения дисциплины, содержание дисциплины, тематика и содержание семинаров и практических занятий, технологии их проведения. В рабочей программе дисциплины приводится перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся, фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся, перечень основной и дополнительной литературы, а также ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет.

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора
по учебно-методической работе  /Орловцева О.М./
«01» октября 2024 г.

Начальник учебно-методического отдела  /Голстикова В.С./
«01» октября 2024 г.

Заведующий кафедрой
«Бизнес-информатика и высшая математика»  /Дробышева И.В./
«01» октября 2024 г.

Содержание

1. Наименование дисциплины	4
2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы	5
4. Объем дисциплины(модуля) в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся	5
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий	5
5.1 Содержание дисциплины	5
5.2 Учебно-тематический план	10
5.3 Содержание семинаров, практических занятий	10
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	13
6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы	13
6.2 Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю	14
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	26
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	56
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	57
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	57
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	59
11.1 Комплект лицензионного программного обеспечения	59
11.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы	59
11.3 Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации	59
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	59

1. Наименование дисциплины

Б.1.1.2.1 «Математика»

2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции
УК – 4	Способность использовать прикладное программное обеспечение при решении профессиональных задач	1.Использует основные методы и средства получения, представления, хранения и обработки данных.	Знания: основных фундаментальных математических идей, понятий и принципов математического моделирования Умения: применять соответствующие математические алгоритмы и методы для моделирования экономических
		2.Демонстрирует владение профессиональными пакетами прикладных программ	Знания: основных профессиональных пакетов для решения прикладных задач. Умения: применять соответствующие пакеты прикладных задач в профессиональной области и интерпретации полученных результатов
		3.Выбирает необходимое прикладное программное обеспечение в зависимости от решаемой задачи.	Знания: основных пакетов прикладных задач, применяемых для решения социологических задач. Умения: применять соответствующее прикладное программное обеспечение для моделирования экономических задач в профессиональной области и интерпретации полученных результатов при анализе социологических анкет
		4.Использует прикладное программное обеспечение для решения конкретных прикладных задач.	Знания: основных пакетов прикладных задач, применяемых для решения социологических задач. Умения: применять соответствующее прикладное программное обеспечение для моделирования экономических задач в профессиональной области и интерпретации полученных результатов при анализе социологических анкет.
ПКН - 6	Способен разработать инструментарий социологического исследования количественными и качественными методами	1. Разрабатывает инструментарий в строгом соответствии с поставленными целями и задачами исследования, а также исходя из технологий его реализации, в том числе Интернет-технологий.	Знания: теоретических и методических основ разработки инструментария систематизации социологической информации с использованием базовых математических знаний Умения: систематизировать и анализировать отчетные материалы, необходимые для решения профессиональных задач в меняющихся финансово-экономических условиях
		2. Применяет приемы, позволяющие избежать исследовательских ошибок на этапе конструирования инструментария.	Знания: методов создания инструментария систематизации социологической информации Умения: использовать готовое программное обеспечение для конструирования инструментария.
		3.Демонстрирует способность проводить анализ и ремонт инструментария по результатам пилотажного исследования.	Знания: основ проведения социологического анализа. Умения: проводить пилотажные исследования с использованием готового программного обеспечения.
		4.Разрабатывает сопроводительные методические документы для качественных и количественных исследований.	Знания: основ планирования социологических исследований. Умения: составлять пояснительные записки для проведения социологических исследований.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математика» является дисциплиной цикла математики и информатики обязательной части учебного плана основной образовательной программы по направлению подготовки 39.03.01 Социология образовательная программа «Экономическая социология»

4. Объем дисциплины(модуля) в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся

Таблица 1

Вид учебной работы по дисциплине	Всего (в з/е и часах)	Семестр 1 (в часах)	Семестр 2 (в часах)
Общая трудоемкость дисциплины	6 з.е./216	96	120
Контактная работа - Аудиторные	100	50	50
Лекции	32	16	16
Семинары, практические занятия	68	34	34
Самостоятельная работа	116	46	70
Вид текущего контроля	Контрольная работа/ Контрольная работа	Контрольная работа	Контрольная работа
Вид промежуточной аттестации	зачет/экзамен	зачет	экзамен

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий

5.1 Содержание дисциплины

Раздел 1 – Математический анализ

Тема 1. Числовые множества и функции

Элементы теории множеств. Кванторы. Операции над множествами: объединение, пересечение, разность, дополнение. Конечные, счетные и несчетные множества. Ограниченные и неограниченные множества. Множества натуральных, целых, рациональных и действительных чисел.

Комплексные числа и действия над ними. Модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексных чисел.

Понятие функции. Числовая функция одной переменной. Способы задания функций. График функции. Свойства функций одной переменной: четность и нечетность, монотонность, выпуклость, периодичность, ограниченность.

Функциональные зависимости в экономике: функции полезности, однофакторные производственные функции, функции спроса и предложения. Функции средних издержек и связь между ними ($ATC = AVC + AFC$).

Тема 2. Предел и непрерывность

Числовые последовательности, предел последовательности и его свойства, монотонные, ограниченные последовательности. Геометрическая и арифметические прогрессии. Простые и сложные проценты. Нарращение и дисконтирование. Непрерывное начисление процентов. Паутинообразная модель рынка одного товара. Последовательность цен и ее сходимость.

Понятие о числовых рядах. Сходимость ряда. Сумма ряда. Вечная рента. Предел функции в точке и на бесконечности. Односторонние пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Первый и второй замечательные пределы. Сравнение бесконечно больших и бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые и их использование при вычислении пределов.

Непрерывность функции в точке и на множестве. Свойства непрерывных функций. Точки разрыва и их классификация. Примеры непрерывных и разрывных функций в экономике: функция издержек, зависимость налоговой ставки от дохода (случай пропорционального и прогрессивного налога). Асимптоты графика функции. Асимптотическое поведение функций спроса Торнквиста.

Тема 3. Дифференциальное исчисление функций одной переменной

Производная функции, ее геометрический смысл, свойства производной. Производная сложной и неявно заданной функций. Предельные и средние величины в экономике: предельные и средние издержки, предельная и средняя производительность труда.

Средняя и точечная эластичность функции. Эластичности спроса и предложения по цене, эластичность спроса по доходу. Дифференцируемость функции, первый дифференциал и его геометрический смысл. Приближенные вычисления с помощью дифференциала.

Основные теоремы дифференциального исчисления: лемма Ферма, теоремы Ролля и Лагранжа. Правило Лопиталя раскрытия неопределенностей. Монотонность функции. Условие монотонности. Экстремум функции. Необходимые и достаточные условия экстремума. Задача максимизации прибыли. Моделирование налоговых поступлений в бюджет. Кривая Лаффера.

Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. Формула Маклорена. Разложение элементарных функций по формуле Маклорена. Выпуклость графика функции. Точки перегиба. Полное исследование функции и построение графика с помощью дифференциального исчисления.

Тема 4. Интегральное исчисление функций одной переменной

Первообразная функции. Неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования: замена переменной, интегрирование по частям. Интегрирование рациональных функций. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница и ее применение. Выпуск продукции за определенное время при заданном законе мгновенной мощности производства. Среднее значение функции. Средняя производительность труда, средняя капиталоотдача. Несобственные интегралы. Интеграл Пуассона.

Тема 5. Функции нескольких переменных

Пространство R^n . Множества в пространстве R^n . Функции нескольких переменных. Примеры функций нескольких переменных в экономике: функция полезности, многофакторные производственные функции (мультипликативная, Кобба-Дугласа). Способы задания функции нескольких переменных. Поверхности (линии) уровня функции. Кривые безразличия и изокванты. Предел и непрерывность функции нескольких переменных. Частные производные функции нескольких переменных. Дифференцируемость и дифференциал функции нескольких переменных.

Средняя и предельная производительность труда и капиталоотдача. Коэффициенты эластичности выпуска по труду и капиталу. Предельные нормы замещения факторов производства. Производная сложной функции. Производная по направлению и градиент. Локальный экстремум функции нескольких переменных. Необходимые условия локального экстремума. Достаточное условие для случая двух независимых переменных. Условный экстремум. Метод подстановки. Метод множителей Лагранжа. Задача потребительского выбора, экономический смысл множителей Лагранжа. Глобальный экстремум. Минимизация затрат и максимизация прибыли многопродуктовой фирмы. Кратные интегралы. Сведение кратного интеграла к повторному.

Тема 6. Дифференциальные уравнения

Социально-экономические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Общее решение дифференциального уравнения. Частные решения дифференциального уравнения. Задача Коши. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения первого порядка. Линейное уравнение первого порядка. Уравнение Бернулли. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Устойчивость решения. Критерий устойчивости.

Раздел 2 – Линейная алгебра

Тема 7. Векторы и матрицы

Арифметические векторы и их использование в экономике. Геометрическая интерпретация векторов. Линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов. Примеры скалярного произведения в экономике. Длина вектора. Угол между векторами. Матрицы и их виды. Линейные операции над матрицами. Транспонирование матрицы. Произведение матриц. Свойства операций над матрицами. Элементарные преобразования над строками и столбцами матриц. Теорема о приведении произвольной матрицы к ступенчатой форме. Ранг матрицы. Невырожденность квадратных матриц.

Обратная матрица. Свойства обратной матрицы. Вычисление обратной матрицы с помощью элементарных преобразований. Определитель квадратной матрицы. Миноры и алгебраические дополнения. Разложение определителя по строке или столбцу. Свойства определителя. Критерий невырожденности матрицы. Вычисление определителя с помощью элементарных преобразований.

Тема 8. Системы линейных уравнений и неравенств

Система линейных алгебраических уравнений. Однородная и неоднородная система линейных уравнений. Определение решения системы линейных уравнений. Эквивалентность систем линейных уравнений. Совместные и определенные системы линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли.

Исследование и решение системы линейных уравнений методом Жордана-Гаусса. Общее решение системы линейных уравнений. Частные решения системы линейных уравнений. Базисные решения системы линейных уравнений. Фундаментальная система решений однородной системы уравнений. Общие решения однородной и неоднородной систем, связь между ними. Прямые на плоскости. Прямые и плоскости в пространстве. Системы линейных алгебраических неравенств и их использование в экономике: бюджетные множества, ограничения по использованию ресурсов. Поиск неотрицательных базисных решений системы линейных уравнений. Симплексные преобразования.

Тема 9. Линейное пространство

Линейное (векторное) пространство. Линейная зависимость (независимость) системы векторов. Базис и размерность линейного пространства. координаты вектора в заданном базисе. Преобразование координат вектора при замене базиса.

Тема 10. Линейные преобразования и квадратичные формы

Линейные преобразования пространства R^n (линейные операторы). Матрица линейного оператора. Преобразование матрицы линейного оператора при замене базиса. Собственные значения матрицы. Характеристический многочлен матрицы. Собственные векторы матрицы. Линейная модель обмена (модель международной торговли). Симметрические матрицы и квадратичные формы. Приведение квадратичной формы к нормальному и каноническому виду. Кривые второго порядка.

Тема 11. Линейное программирование

Примеры линейных оптимизационных моделей в экономике. Линейная производственная задача. Постановка и различные формы записи задачи линейного программирования. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования. Каноническая форма задачи линейного программирования. Допустимые решения. Свойства области допустимых решений. Алгоритм симплексного метода линейного программирования.

Симплексный метод как метод направленного перебора базисных допустимых решений. Критерий оптимальности. Экономическая интерпретация задачи линейного программирования, симплексного метода, симплексных оценок. Симметричная пара двойственных задач. Экономическая интерпретация двойственной задачи. Основное неравенство теории двойственности, его экономическая интерпретация. Малая теорема двойственности. Достаточное условие оптимальности пары взаимно двойственных задач. Первая и вторая основные теоремы двойственности, их геометрическая и экономическая интерпретация. Несимметричная пара двойственных задач. Третья основная теорема двойственности, ее геометрическая и экономическая интерпретация. Область устойчивости двойственных оценок.

Транспортная задача. Задача, двойственная к транспортной. Замкнутая транспортная задача и ее решение методом потенциалов. Экономическая интерпретация оценок клеток, потенциалов поставщиков и потребителей. Вырожденная транспортная задача. Фиктивные поставки. Открытая транспортная задача, фиктивные поставщики и потребители. Обязательные и запрещенные поставки.

5.2 Учебно-тематический план

Таблица 2

№№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Трудоемкость в часах				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости
		Всего	Контактная работа-Аудиторная работа				
			Общая	Лекции	Практические и семинарские занятия		
Часть 1 Математический анализ							
1	Числовые множества и функции	18	8	2	6	10	Самостоятельные работы.
2	Предел и непрерывность	18	8	2	6	10	
3	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	20	10	4	6	10	Участие в решении задач на практических занятиях.
4	Интегральное исчисление функций одной переменной	22	12	4	8	10	
5	Функции нескольких переменных	18	8	2	6	10	Собеседования по домашним заданиям.
6	Дифференциальные уравнения	22	10	4	6	12	
Часть 2 Линейная алгебра							
7	Векторы и матрицы	20	8	2	6	12	Самостоятельные работы.
8	Системы линейных уравнений и неравенств	20	8	2	6	12	
9	Линейное пространство	18	8	2	6	10	Участие в решении задач на практических занятиях.
10	Линейные преобразования и квадратичные формы	20	10	4	6	10	
11	Линейное программирование	20	10	4	6	10	Собеседования по домашним заданиям.
	В целом по дисциплине:	216	100	32	68	116	
	Итого в %	100%	46%	15%	31%	54%	Тестирование
							Согласно учебному плану: контрольная работа/ контрольная работа

5.3 Содержание семинаров, практических занятий

Таблица 3

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов для обсуждения на семинарских и практических занятиях, рекомендуемые источники (указывается раздел и порядковый номер источника)	Формы проведения занятий
Числовые множества и функции	Понятие множества. Способы задания множеств. Операции над множествами. Числовые множества. Понятие функции. Элементарные функции. [7.2.1, 7.2.3]	Беседа. Устное решение задач. Письменное решение задач в микрогруппах.
Числовая последовательность. Предел числовой последовательности.	Понятие последовательности. Способы задания последовательностей. Понятие предела последовательности. Свойства сходящихся последовательностей. [7.2.1, 7.2.3]	Коллективное обсуждение в группе. Коллективное и индивидуальное устное и письменное решение задач.

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов для обсуждения на семинарских и практических занятиях, рекомендуемые источники (указывается раздел и порядковый номер источника)	Формы проведения занятий
Предел функции	Понятие предела функции в точке и на бесконечности, свойства пределов. Приемы вычисления пределов. [7.2.1, 7.2.3]	Беседа. Коллективная форма письменного решения задач.
Непрерывность функции. Точки разрыва. Асимптоты.	Понятие непрерывности функции в точке, на отрезке, промежутке. Классификация точек разрыва. [7.2.1, 7.2.3]	Устное решение зада. Письменное коллективное решение с вызовом студентов к доске. Самостоятельное письменное решение задач с последующим обсуждением результата решения.
Производная. Геометрический и экономический смысл производной.	Понятие производной. Геометрический и экономический смысл производной. Схема вычисления производной. Правила дифференцирования. Производная сложной, показательно-степенной функции, функции, заданной неявно. Логарифмическая производная. Уравнение касательной. Эластичность функции. Эластичность спроса, предложения по цене, спроса по доходу. Предельные величины в экономике и их вычисление. [7.2.1, 7.2.3]	Устное решение задач. Групповая работа по решению разноуровневых задач. Коллективное письменное решение задач на экономический и геометрический смысл производной.
Дифференциал и его применение.	Понятие дифференциала. Свойства дифференциала. Вычисление дифференциалов. Применение дифференциала для нахождения приближенного значения функции. [7.2.1, 7.2.3]	Коллективное письменное решение зада. Самостоятельное письменное решение задач.
Правило Лопиталья. Исследование функции на монотонность	Неопределенности при вычислении пределов функций. Правило Лопиталья. Понятие монотонно возрастающей (убывающей) функции. Достаточное условие монотонности функции на промежутке. Задача максимизации прибыли. [7.2.1, 7.2.3]	Устное решение задач. Письменное коллективное решение задач. Групповая работа по решению задач.
Локальные экстремумы. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке	Понятие точки максимума, минимума. Необходимое условие экстремума. Алгоритм нахождения экстремума функции. Понятие локального и глобального максимума (минимума) функции. Алгоритм нахождения наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке. Задача максимизации прибыли, выручки, минимизации издержек. [7.2.1, 7.2.3]	Беседа. Работа в парах. Публичная защита результатов работы.
Производные и дифференциалы высших порядков. Выпуклость функции. Формулы Тейлора и Маклорена	Понятие производной и дифференциала n порядка. Понятие и достаточные условия функции выпуклой вверх (вниз). Понятие точки перегиба и достаточное условие ее существования. Алгоритм нахождения направлений выпуклости функции и точек перегиба. Формулы Тейлора, Маклорена, их составление и использование для приближенных вычислений. [7.2.1, 7.2.3]	Беседа. Коллективное письменное решение задачи. Работа в парах по письменному решению задач. Беседа с целью составления ООД для составления формул Тейлора и Маклорена. Коллективно-индивидуальная работа по составлению формул.
Исследование функций и построение графиков	Схема исследования функции. ООД по построению графика функции на основе ее свойств. [7.2.1, 7.2.3]	Беседа. Коллективное письменное решение задач. Индивидуальное письменное решение задач в парах с разделением функций.
Применение производной при решении прикладных задач	Задачи на нахождение предельных величин. Эластичность. Производная при решении оптимизационных задач. [7.2.1, 7.2.3]	
Неопределенный интеграл. Методы интегрирования	Понятие первообразной, неопределенного интеграла, его свойств. Методы интегрирования и ООД по их применению. [7.2.1, 7.2.3]	Математический диктант. Беседа. Коллективное письменное решение задач. Работа в парах по решению задач и взаимопроверке.
Интегрирование рациональных, иррациональных и трансцендентных функций	Представление рациональной дроби в виде суммы многочлена и простейших дробей. Приемы нахождения интегралов от простейших дробей. Приемы интегрирования тригонометрических функций. [7.2.1, 7.2.3]	Коллективное обсуждение выбора метода и приемов нахождения интеграла, плана решения. Индивидуальное письменное оформление решения.
Определенный интеграл	Понятие определенного интеграла. Свойства определенных интегралов. Методы интегрирования. [7.2.1, 7.2.3]	Коллективная работа по обсуждению особенностей применения методов интегрирования для вычисления определенных интегралов. Групповая работа по решению задач на вычисление определенных интегралов разными методами.
Несобственные интегралы	Понятие и виды несобственного интегралов. Условия сходимости несобственных интегралов. Вычисление	Устное решение задач. Работа в группах по письменному решению задач.

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов для обсуждения на семинарских и практических занятиях, рекомендуемые источники (указывается раздел и порядковый номер источника)	Формы проведения занятий
	сходящихся несобственных интегралов. [7.2.1, 7.2.3]	
Геометрические и экономические приложения интегралов	ООД нахождения площади плоской фигуры с помощью определенного интеграла. Нахождение объема выпуска продукции по заданному закону производительности труда, вычисление средней капиталоотдачи. [7.2.1, 7.2.3]	Сообщения студентов. Коллективное обсуждение плана решения задач. Индивидуальное письменное оформление решения задач.
Функции нескольких переменных (ФНП): основные понятия. Предел и непрерывность ФНП	Понятие ФНП, область определения ФНП, линия уровня, предел и непрерывность ФНП. [7.2.1, 7.2.3]	Коллективное обсуждение способов решения основных типов задач. Письменное самостоятельное решение с последующей его проверкой.
Функции нескольких переменных: основные понятия. Частные производные	Понятие и правила нахождения частных производных ФНП, понятие дифференциала ФНП, производной сложной функции, производной по направлению, градиента ФНП, эластичности ФНП, частных производных высших порядков. Средняя и предельная производительность труда и капиталоотдачи. Эластичность выпуска продукции по труду и капиталу, предельная норма замещения факторов производства. [7.2.1, 7.2.3]	Беседа, устное решение задач, групповая работа в форме практикума.
Экстремумы функций нескольких переменных	Понятие точки максимума (минимума) функции двух переменных, необходимое условие экстремума функции двух переменных, достаточное условие экстремума функции двух переменных, достаточное условие экстремума ФНП. [7.2.1, 7.2.3]	Беседа с целью обсуждения способов решения задач на отыскание экстремумов ФНП. Коллективное письменное решение задач. Самостоятельное письменное решение задач.
Условный и глобальный экстремумы ФНП.	Понятие условного экстремума. Способы нахождения условных экстремумов ФНП, понятие наибольшего и наименьшего значений функции. Задачи максимизации прибыли и минимизации затрат фирмы. [7.2.1, 7.2.3]	Беседа с целью обсуждения способов решения задач на отыскание экстремумов ФНП. Коллективное письменное решение задач. Групповое решение задач.
Кратные интегралы	Понятие двойного интеграла, свойства двойных интегралов, кратного интеграла. ООД нахождения кратного интеграла. [7.2.1, 7.2.3]	Коллективное письменное решение задач.
Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка	Понятие дифференциального уравнения, решения дифференциального уравнения, виды дифференциальных уравнений. [7.2.1, 7.2.3]	Устное решение задач. Работа в группах
Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами	Понятие линейного дифференциального уравнения. Виды линейных дифференциальных уравнений второго порядка. [7.2.1, 7.2.3]	Устное решение задач. Коллективное и индивидуальное письменное решение задач.
Векторы и матрицы.	Операции с векторами. Понятие матрицы, виды матриц, действия над матрицами. Элементарные преобразования матриц. [7.2.1, 7.2.2]	Самостоятельная работа в группах. Коллективное обсуждение результатов самостоятельной работы.
Определитель матрицы. Обратные матрицы. Ранг матрицы.	Понятие определителя матрицы. Понятие обратной матрицы, ранга матрицы, способов нахождения обратной матрицы. [7.2.1, 7.2.2]	Беседа. Коллективное письменное решение задач.
Системы линейных уравнений	Понятие системы линейных уравнений решения системы линейных уравнений. Метод Жордано-Гаусса решения системы линейных уравнений. Формулы Крамера. [7.2.1, 7.2.2]	Устное решение задач. Коллективное письменное решение задач. Работа в парах по решению систем линейных уравнений с последующей взаимопроверкой результатов.
Прямые и плоскости. Системы линейных неравенств.	Способы задания прямой на плоскости и в пространстве. Уравнение плоскости. Решение систем линейных неравенств с двумя переменными. [7.2.1, 7.2.2]	Беседа. Устное решение задач. Коллективное письменное решение задач.
Линейное пространство и линейные преобразования	Понятие линейного пространства. Понятие линейной комбинации векторов, линейной зависимости векторов. Нахождение координат вектора в новом базисе. [7.2.1, 7.2.2]	Письменное решение задач в группах .
Собственные значения и собственные векторы	Понятие линейного оператора, матрицы линейного оператора, способа ее нахождения в новом базисе, понятие собственного вектора и собственных значений линейного оператора. [7.2.1, 7.2.2]	Коллективная работа по обсуждению способов решения основных типов задач. Индивидуальная работа по реализации планов решения задач.

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов для обсуждения на семинарских и практических занятиях, рекомендуемые источники (указывается раздел и порядковый номер источника)	Формы проведения занятий
Квадратичные формы и линии второго порядка	Понятие квадратичной формы, ее канонического и нормального вида. Знакоопределенность квадратичной формы и способы ее установления. Понятие линии второго порядка, виды линий второго порядка. [7.2.1, 7.2.2]	Практикум по решению основных видов задач с последующей защитой результатов решения.
Геометрический способ решения задач линейного программирования	Понятие задачи линейного программирования. Стандартные и канонические задачи линейного программирования. геометрический метод решения задач линейного программирования [7.2.4]	Работа в парах по решению задач.
Симплекс-метод решения задач линейного программирования.	Сущность симплекс-метода. Симплекс-таблицы. Симплекс-метод при решении профессионально-ориентированных задач. Интерпретация решения [7.2.4]	Коллективное письменное решение задач.
Транспортная задача	Понятие транспортной задачи. Математическая модель транспортной задачи. Методы нахождения опорного решения транспортных задач. Метод потенциалов. Экономическая интерпретация оценок клеток, потенциалов поставщиков и потребителей [7.2.4]	Коллективная и индивидуальная работа по составлению математических моделей транспортных задач, нахождению и интерпретации решений.
Решение прикладных задач	Системы линейных уравнений как модели прикладных задач. Прикладные задачи линейного программирования. Виды прикладных задач, математической моделью которых является транспортная задача [7.2.4].	

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

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

Таблица 4

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
Числовые множества и функции	Комплексные числа, формы их записи, операции на множестве комплексных чисел. Функциональные зависимости в экономике	Работа с учебной литературой. Подготовка сообщений. Решение типовых задач. Выполнение домашних заданий к каждому занятию.
Предел и непрерывность	Геометрическая и арифметическая прогрессии. Простые и сложные проценты. Нарращение и дисконтирование. Непрерывное начисление процентов. Функции спроса Торнквиста.	Работа с учебной литературой. Составление конспекта. Подготовка сообщений. Решение типовых задач. Выполнение домашних заданий к каждому занятию.
Числовые ряды.	Понятие числового ряда, сходимости числового ряда. Знакоположительные ряды и их признаки сходимости. Знакопеременные и знакопеременные ряды.	Работа с учебной литературой. Составление конспекта. Составление ООД выбора метода исследования сходимости ряда. Решение типовых задач.
Дифференциальное исчисление функций одной переменной	Производная обратной, параметрически и неявно заданной функций. Теоремы дифференциального исчисления. Применение производной при решении экономических задач. Формулы Тейлора и Маклорена	Работа с учебной литературой. Составление таблицы «Применение дифференциального исчисления для нахождения экономических величин». Составление конспекта. Решение типовых задач. Выполнение домашних заданий к каждому занятию.
Интегральное исчисление функций одной переменной	Интегрирование некоторых видов иррациональностей и тригонометрических функций. Геометрические и экономические приложения определенного и несобственного интегралов. Приближенное вычисление определенных интегралов.	Работа с учебной литературой. Составление таблицы «Применение интегрального исчисления для нахождения экономических величин». Составление конспекта. Решение типовых задач. Выполнение домашних заданий к каждому занятию.
Функции нескольких переменных	Функции нескольких переменных в экономике. Кратные интегралы.	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Выполнение домашних заданий к каждому занятию.
Дифференциальные уравнения	Уравнение Бернулли. Уравнения, решаемые понижением порядка. Дифференциальные уравнения в экономике.	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Подготовка сообщений. Выполнение домашних заданий к каждому занятию

Наименование гем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
Векторы и матрицы.	Понятие вектора. Действия над векторами. Свойства определителей. Способы вычисления определителей.	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Выполнение домашних заданий к каждому занятию.
Системы линейных уравнений и неравенств.	Система линейных однородных уравнений и ее фундаментальная система решений. Взаимное расположение прямых на плоскости и в пространстве. Взаимное расположение плоскостей. Модель Леонтьева.	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Выполнение домашних заданий к каждому занятию. Подготовка сообщения.
Линейное пространство	Переход к новому базису	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Выполнение домашних заданий к каждому занятию.
Линейные преобразования и квадратичные формы.	Свойства собственных значений вектора. Линейная модель обмена. Способы исследования квадратичной формы на знакоопределенность	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Выполнение домашних заданий к каждому занятию.
Линейное программирование.	Теория двойственности(теоремы двойственности). Метод потенциалов нахождения оптимального решения транспортной задачи.	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Выполнение домашних заданий к каждому занятию.

6.2 Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю (согласно таблице 2)

Перечено вопросов для подготовки к текущему контролю

1. Предел функции в точке и на бесконечности.
2. Бесконечно малые и бесконечно большие функции.
3. Первый и второй замечательные пределы.
4. Сравнение бесконечно больших и бесконечно малых функций.
5. Непрерывность функции в точке и на множестве. Свойства непрерывных функций.
6. Точки разрыва и их классификация.
7. Асимптоты графика функции.
8. Производная функции, ее геометрический смысл, свойства производной.
9. Производная сложной и неявно заданной функций.
10. Предельные и средние величины в экономике
11. Средняя и точечная эластичность функции (случай функции одной переменной).
12. Дифференцируемость функции, первый дифференциал и его геометрический смысл.
13. Основные теоремы дифференциального исчисления: лемма Ферма, теоремы Ролля и Лагранжа.
14. Правило Лопиталю раскрытия неопределенностей.
15. Монотонность функции. Условие монотонности.
16. Экстремум функции. Необходимые и достаточные условия экстремума.
17. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.
18. Производные и дифференциалы высших порядков.
19. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства.
20. Основные методы интегрирования: замена переменной, интегрирование по частям.

21. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница.
22. Среднее значение функции.
23. Несобственные интегралы. Интеграл Пуассона.

Примеры заданий контрольной работы №1 (1 семестр)

1. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 2x}{-x + 4}$.
2. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{2x^2 - x - 3}{x + 1}$.
3. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{-14x^2 + 2x + 5}{2x^2 - 5x + 1}$.
4. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{\operatorname{tg} 2x}$.
5. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x^2 + 3x + 5}{2x^2 + 3x - 1} \right)^{5x^2 + 1}$.
6. Найти производную функции $y = \operatorname{tg}^2(x^3 + 4x)$.
7. Найти производную неявно заданной функции $2^x - e^y + x^2 y^2 - 5xy + 7x + 2 = 0$ и вычислить ее значение при $x = 0$.
8. Найти производную степенно-показательной функции $y = (x^3 + e)^{-x-4}$.
9. Провести исследование функции $f(x) = \frac{x-1}{2x+6}$ и построить ее график.
10. Найти интеграл $\int x \cos x dx$.
11. Вычислить интеграл $\int_{-\infty}^{-1} \left(e^{2x} + \frac{1}{x^2} \right) dx$.
12. Полные издержки при выпуске q единиц продукции выражаются функцией $C(q) = q^2 - 20q + 121 = 0$. Функция спроса на эту продукцию имеет вид $q = 18 - 0,2p$, где p – цена единицы продукции.
Найти минимум: а) полных издержек; б) средних издержек. Построить график предельных издержек. Составить функцию дохода от продажи q единиц товара по цене p и построить ее график. Составить функцию прибыли, построить ее график.

Вопросы для подготовки к контрольной работе (2 семестр)

1. Пространство R^n . Множества в пространстве R^n . Функции нескольких переменных.
2. Примеры функций нескольких переменных в экономике.
3. Предел и непрерывность функции нескольких переменных.
4. Частные производные функции нескольких переменных.
5. Дифференцируемость и дифференциал функции нескольких переменных.
6. Предельные и средние величины в экономике (случай функции нескольких переменных).
7. Средняя и точечная эластичность функции (случай функции нескольких переменных).
8. Производная сложной функции.
9. Производная по направлению и градиент.
10. Локальный экстремум функции нескольких переменных. Необходимые условия локального экстремума.
11. Достаточное условие экстремума для случая двух независимых переменных.
12. Условный экстремум. Метод подстановки.
13. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.
14. Общее решение дифференциального уравнения. Частные решения дифференциального уравнения. Задача Коши.
17. Уравнения с разделяющимися переменными.
18. Однородные уравнения первого порядка.
19. Линейное уравнение первого порядка.
20. Уравнение Бернулли.
21. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.
22. Устойчивость решения. Критерий устойчивости.
23. Арифметические векторы.
24. Матрицы. Линейные операции над матрицами. Транспонирование матрицы. Произведение матриц.
25. Элементарные преобразования над строками и столбцами матриц.
26. Теорема о приведении произвольной матрицы к ступенчатой форме. Ранг матрицы. Невырожденность квадратных матриц.
27. Обратная матрица.
28. Определитель квадратной матрицы. Свойства определителя. Критерий невырожденности матрицы.
29. Система линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера-Капелли.
30. Прямые на плоскости.
31. Прямые и плоскости в пространстве.
32. Системы линейных алгебраических неравенств и их использование в экономике.
33. Линейное (векторное) пространство.
34. Линейная зависимость (независимость) системы векторов. Базис и размерность линейного пространства.
35. Линейные преобразования пространства R^n (линейные операторы).

36. Собственные значения и собственные векторы матрицы.
37. Линейная модель обмена (модель международной торговли).
38. Примеры линейных оптимизационных моделей в экономике.
39. Постановка и различные формы записи задачи линейного программирования. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования.
40. Каноническая форма задачи линейного программирования. Допустимые решения. Свойства области допустимых решений.
41. Алгоритм симплексного метода линейного программирования.
42. Симплексный метод как метод направленного перебора базисных допустимых решений. Критерий оптимальности.
43. Симметричная пара двойственных задач. Экономическая интерпретация двойственной задачи.
44. Основное неравенство теории двойственности, его экономическая интерпретация.
45. Малая теорема двойственности.
46. Достаточное условие оптимальности пары взаимно двойственных задач.
47. Первая и вторая основные теоремы двойственности, их геометрическая и экономическая интерпретация.
48. Несимметричная пара двойственных задач.
49. Третья основная теорема двойственности, ее геометрическая и экономическая интерпретация.

Примеры заданий контрольной работы №2 (2 семестр)

1. Исследовать функцию $z = e^{2x}(x^2 + y^2)$ на экстремум.
2. Функция полезности потребителя для двух товаров имеет вид $u(x,y) = 4\ln(4x-2) + \ln(10y-3)$, где x, y – количества приобретаемых товаров.
 - 1) Определите максимальную полезность товаров, если потребитель имеет бюджет в $I = 60$ д.е., а цены товаров равны 12 д.е. и 10 д.е., соответственно.
 - 2) Изобразите область определения функции полезности, кривые безразличия.
 - 3) Найдите уравнение кривой безразличия, на которой находится оптимальная точка потребителя, изобразите ее.
 - 4) Вычислите предельную норму замены первого товара вторым в оптимальной точке.
 - 5) Определите функцию спроса для первого товара и постройте ее график.
 - 6) Вычислите эластичность спроса на первый товар по цене при данных ценах и заданном бюджете потребителя
3. Решите дифференциальное уравнение $y'' + 8y' + 15y = 2x - 1$
4. Найти матрицу X из уравнения $\begin{pmatrix} -2 & -1 \\ -7 & 1 \end{pmatrix} X' + \begin{pmatrix} 4 & -5 \\ 3 & 2 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} 6 & 3 \\ 1 & 4 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -1 & 5 \\ -3 & 4 \end{pmatrix}'$

5. Исследовать систему линейных уравнений
$$\begin{cases} -x_1 + x_2 + 2x_3 - 3x_4 = -13 \\ x_1 + 2x_2 - 3x_3 + x_4 = 12 \\ x_1 - x_2 + 3x_3 - x_4 = -9 \end{cases}$$
 на

совместность. В случае совместности найти общее и не менее двух базисных решений.

6. Определить, является ли международная торговля двух стран сбалансированной, если вектор национальных доходов этих стран $X = \begin{pmatrix} 8000 \\ 12000 \end{pmatrix}$ и

структурная матрица торговли этих стран $A = \begin{pmatrix} 0,3 & 0,4 \\ 0,7 & 0,6 \end{pmatrix}$.

7. Для выпуска изделий двух типов А и В на заводе используют сырье четырех видов (I, II, III, IV). Для изготовления изделия А необходимо: 3 ед. сырья первого вида, 2 ед. второго вида, 4 ед. третьего вида и 2 ед. четвертого вида. Для изготовления изделия В требуется: 3 ед. сырья первого вида, 4 ед. второго вида, 3 ед. третьего вида. Запасы сырья составляют: I вида – 39 ед., II вида – 12 ед., III вида – 24 ед., IV вида – 8 ед. Выпуск одного изделия типа А приносит 6 ден. ед. прибыли, а одного изделия типа В – 4 ден. ед. прибыли. Составить план производства, обеспечивающий наибольшую прибыль.

Вопросы для подготовки к текущему контролю в форме тестов, математических диктантов, устного опроса.

Числовые множества и функции

1. Выяснить способы задания множеств.
2. Сформулировать определения и алгоритмы нахождения множества, являющегося объединением, пересечением и разностью двух заданных множеств.
3. Привести примеры выполнения операций над множествами.
4. Опишите, как с помощью кругов Эйлера-Венна проиллюстрировать выполнение операций над множествами.
5. Какие операции, невыполнимые на множестве действительных чисел, выполняются на множестве комплексных чисел?
6. Каковы способы записи комплексных чисел?
7. Сформулируйте ООД выполнения арифметических операций над комплексными числами, заданных в арифметической форме?
8. Какие операции возможно выполнять над комплексными числами, заданными в тригонометрической, показательной форме? Каковы ООД этих операций?
9. Какие функциональные зависимости используются в экономике?
10. Какие величины в этих зависимостях являются независимыми? Зависимыми?

Предел и непрерывность

1. Описать способы задания последовательностей. Привести примеры.

2. Записать, используя математическую символику, условие теоремы о единственности предела последовательности и признак существования предела последовательности. Выделить основные этапы доказательства.
3. Составить алгоритм решения задач на доказательство утверждения, что некоторое число является пределом последовательности.
4. Выделить неопределенности, встречающиеся при вычислении пределов последовательностей, и приемы, используемые для их устранения.
5. Раскрыть сущность второго замечательного предела и возможности его использования при решении финансовых задач.
6. Сформулировать определение числового ряда, определение предела ряда.
7. Какие признаки сходимости применимы для исследования знакоположительных рядов? Знакопеременных? Знакопеременных?
8. Каковы возможности установить, что числовой ряд расходится?
9. Сформулировать ООД использования признака Даламбера для исследования знакоположительного ряда на сходимость.
10. Каковы ориентиры, чтобы использовать признаки сравнения для исследования ряда на сходимость?
11. Сравнить различные подходы к определению понятия «предел функции в точке».
12. Сравнить определения предела функции в точке и на бесконечности.
13. Сформулировать свойства пределов функции.
14. Раскрыть сущность первого замечательного предела и вывести его следствия.
15. Установить взаимосвязь между бесконечно малыми и бесконечно большими функциями.
16. Сформулировать свойства бесконечно малых и бесконечно больших функций.
17. Составить таблицу эквивалентности бесконечно малых функций. Привести примеры использования эквивалентности бесконечно малых при вычислении пределов функции.
18. Сформулировать признаки для распознавания по графику функций, непрерывных в точке, имеющих разрывы первого и второго рода
19. Составить алгоритм решения задач на установление непрерывности функции в точке или наличие разрыва и определение типа точки.
20. Выявить, какие свойства функций, непрерывных на отрезке, используются для решения уравнений.

Дифференциальное исчисление функций одной переменной

1. Раскрыть экономический смысл производной. Привести примеры экономических задач, приводящих к понятию производной.
2. Раскрыть сущность понятия эластичности функции и особенности его применения при решении экономических задач.
3. Сформулировать последовательность шагов для вычисления производной функции по определению.

4. Установить соответствие между уравнениями касательной и нормали к графику функции
5. Составить алгоритмы нахождения производной показательно-степенной функции
6. Составить алгоритмы нахождения логарифмической производной
7. Составить алгоритмы нахождения производной обратной функции
8. Составить алгоритм нахождения функции, заданной неявно.
9. Описать возможности использования понятия дифференциала функции для приближенных вычислений
10. Сформулировать определение дифференциала функции.
11. Сформулировать условие задачи, позволяющей установить связь между дифференциалом и приращением независимой переменной.
12. Описать возможности использования понятия дифференциала функции для приближенных вычислений. Укажите последовательность действий, которую надо выполнить для нахождения производной сложной функции.
13. Какая функция называется неявно заданной.
14. Сформулируйте алгоритм нахождения производной неявно заданной функции.
15. Составить алгоритмы нахождения производной показательно-степенной функции
16. Составить алгоритмы нахождения логарифмической производной
17. Составить алгоритмы нахождения производной обратной функции
18. Составить алгоритм нахождения функции, заданной неявно.
19. Сформулировать понятие точки максимума (точки минимума) функцию
20. Сформулировать необходимое условие экстремум функции в точке
21. Описать сущность различных способов действий для нахождения экстремума функции.
22. Сформулировать алгоритм нахождения наибольшего (наименьшего) значения функции на отрезке.
23. Установить, в каких случаях наибольшее значение функции совпадает с одним из ее экстремальных значений.
24. Сформулировать определение и последовательность действий для нахождения производной порядка выше первого.
25. По какой формуле вычисляется дифференциал n порядка? Что такое dx^n ?
26. Какая функция называется выпуклой вниз (вверх)? Как определить направление выпуклости графика функции?
27. Какую точку называют точкой перегиба? Как определить, является ли точка x_0 точкой перегиба?
28. Каково назначение формул Тейлора и Маклорена?
29. Существует ли и какая связь между формулами Тейлора и Маклорена?
30. Сформулировать условия, которым должна удовлетворять функция, чтобы ее можно было разложить в ряд Маклорена.
31. Записать последовательность шагов, которые надо выполнить, чтобы разложить функцию в ряд Маклорена.

32. Составить схему исследования функций.
33. Сформулировать достаточные условия существования экстремума функции, монотонности функции, существования точки перегиба, определения направления выпуклости графика функции.
34. Назвать виды асимптот и условия их существования.
35. Выявить зависимости между величинами из сферы финансов и экономики, математическими моделями которых являются функции. Определить виды этих функций.

Интегральное исчисление функции одной переменной

1. Составить таблицу первообразных.
2. Указать, какие свойства неопределенных интегралов используются при их нахождении.
3. Определить последовательность шагов, выполнение которых необходимо при нахождении неопределенных интегралов методом замены переменных.
4. Определить последовательность шагов, выполнение которых необходимо при нахождении неопределенных интегралов методом интегрирования по частям.
5. Описать методы и приемы, используемые для интегрирования рациональных функций.
6. Составить ООД нахождения интегралов от рациональных функций.
7. Описать, какие замены используются при нахождении интегралов от иррациональных функций. Привести примеры
8. Составить ООД нахождения интегралов от трансцендентных функций.
9. Раскрыть сущность понятия «определенный интеграл»
10. Выявить особенности использования методов интегрирования при вычислении определенных интегралов.
11. Описать направления применения определенных интегралов для решения прикладных задач.
12. Составить алгоритм нахождения площади плоской фигуры, используя геометрический смысл определенного интеграла
13. Выявить и сформулировать виды экономических задач, математическими моделями которых являются определенные интегралы.
14. Выявить общность и различия в решении задач на вычисление определенных и несобственных интегралов.
15. Сформулировать последовательность шагов, выполняемых при решении задач на вычисление несобственных интегралов.
16. Установить соответствие между видами несобственных интегралов и особенностями фигур, для вычисления площадей которых они используются.
17. В чем состоит экономический смысл определенного интеграла?
18. Назовите пары функций, связанных в экономических задачах отношением: подинтегральная функция – первообразная.
19. Опишите последовательность действий для нахождения средней капиталоотдачи, объема выпускаемой продукции.
20. Как вычислить коэффициент Джини? Что представляет подинтегральная функция?

Функции нескольких переменных

1. Сравнить подходы к решению задач на нахождение области определения функций одной и нескольких переменных.
2. Сравнить понятия предела функций одной и нескольких переменных.
3. Описать метод вычисления предела функции нескольких переменных
4. Описать, как строить линии уровня функций нескольких переменных.
5. Привести примеры зависимостей в экономике, математическими моделями которых являются функции нескольких переменных.
6. Выяснить, что общего и чем отличаются решения задач на нахождение производных функции одной переменной и нескольких переменных.
7. Установить связь между частными производными, производными по направлению и градиентом функции нескольких переменных.
8. Раскрыть экономический смысл понятия «частная производная»
9. Выяснить сущность понятия «эластичность функции нескольких переменных». Раскрыть направления его использования при решении экономических задач.
10. Описать, как решение задачи на нахождение условного экстремума функции двух переменных свести к решению задачи на нахождение экстремума функции одной переменной.
11. Выявить, для каких видов экономических задач математической моделью является задача нахождения экстремума функции нескольких переменных.
12. Сформулировать алгоритмы решения экономических задач на нахождение предельных величин.
13. Провести сравнение понятия выпуклости функций одной и нескольких переменных.
14. Рассмотреть способы исследования выпуклости функций нескольких переменных.
15. Составить ООД решения задач на исследование выпуклости функции нескольких переменных.
16. Составить ООД решения задач на нахождение глобального экстремума функции нескольких переменных.
17. Раскрыть, в чем состоит сущность двойного, кратного интеграла.
18. Описать подход, в соответствии с которым задача на нахождение двойного интеграла сводится к задаче на вычисление повторного интеграла в прямоугольной области (произвольной области).
19. Сформулировать действия, которые должны быть выполнены для вычисления кратных интегралов.
20. Описать, как найти площадь области, используя двойной интеграл

Дифференциальные уравнения

1. Сформулировать определение понятия дифференциального уравнения.
2. Сформулировать, в чем отличие обыкновенных дифференциальных уравнений от дифференциальных уравнений в частных производных.

3. Что значит решить обыкновенное дифференциальное уравнение?
4. Может ли общее решение обыкновенного дифференциального уравнения содержать две константы?
5. Как связаны и чем отличаются общее и частное решения дифференциального уравнения?
6. Назовите виды обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка.
7. Для решения какого вида обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка используется метод замены?
8. Какому требованию должна удовлетворять функция, чтобы уравнение можно было отнести к группе однородных?
9. Какой прием используется для решения линейных дифференциальных уравнений первого порядка?
10. Составить последовательность этапов решения линейных дифференциальных уравнений первого порядка.
11. Каким способом осуществляется решение уравнение Бернулли?
12. Какое дифференциальное уравнение называют линейным дифференциальным второго порядка?
13. В каком случае линейное дифференциальное уравнение является однородным? Неоднородным?
14. Сформулируйте утверждение, на основании которого можно получить общее решение линейного однородного дифференциального уравнения, если известны два его независимых частных решения?
15. Какое уравнение называют характеристическим для линейного однородного дифференциального уравнения?
16. Какая существует связь между решением характеристического уравнения и соответствующим ему линейным однородным дифференциальным уравнением?
17. Какие существуют методы решения неоднородного линейного дифференциального уравнения второго порядка? Опишите сущность каждого из них.

Векторы и матрицы.

1. Установите свойства действий сложения матриц, умножения матриц, умножения матрицы на число.
2. Проведите классификацию матриц по соотношению между числом строк и столбцов.
3. Проведите классификацию квадратных матриц. Сформулируйте основание данной классификации.
4. Составьте задачи, математическими моделями которых являются действия над матрицами.
5. Составьте ООД вычисления определителей на основе а) их свойств; б) теоремы Лапласа.

1. Из свойств определителей выберите те, при использовании которых: а) значение определителя не изменяется; б) значение определителя изменяется. Запишите доказательство каждого из свойств, используя язык математической символики.

2. Составьте алгоритм нахождения обратной матрицы на основе составления присоединенной матрицы.

3. Составьте задачи, решение которых требует нахождения обратной матрицы, обеспечивает формирование действия подведение под понятие «обратная матрица».

4. Рассмотрите матричные уравнения, в которых неизвестной матрицей является матрица-множитель. Составьте формулы для их решения.

5. Что называют рангом матрицы? Как можно найти ранг матрицы?

Системы линейных уравнений и неравенств

1. Какие этапы можно выделить в решении систем линейных уравнений методом Жордана-Гаусса?

2. Каков алгоритм решения систем линейных уравнений методом Жордана-Гаусса?

3. Как определить, сколько и какие переменные могут быть основными переменными системы линейных уравнений?

4. Как определить число базисных решений системы линейных однородных уравнений.

5. Какие Вы знаете способы задания прямой на плоскости? Какие уравнения им соответствуют?

6. Как, используя уравнения прямых, определить их взаимное расположение?

7. Как определить полуплоскость, координаты точек которой удовлетворяют линейному неравенству с двумя переменными?

8. Как найти решение системы линейных неравенств с двумя переменными?

Линейное пространство.

1. Сформулировать алгоритм решения задач на установление факта, что некоторый вектор является линейной комбинацией некоторой совокупности векторов.

2. Как найти векторы, являющиеся линейной комбинацией совокупности векторов?

3. Сформулировать алгоритм решения задач на установление линейной зависимости или линейной независимости векторов.

4. Определить условия, которым должны удовлетворять векторы, образующие базис пространства.

5. Вывести формулу нахождения координат вектора в различных базисах.

6. Сформулировать условия, которым должно удовлетворять множество векторов векторного пространства, чтобы его можно было назвать линейным подпространством векторного пространства.

Линейные преобразования и квадратичные формы

1. Раскрыть и обосновать способ нахождения собственных значений линейного оператора.
2. Сформулировать последовательность шагов для нахождения собственных векторов линейного оператора.
3. Сформулировать и доказать условие, выполнение которого необходимо для того, чтобы матрицу можно было привести к диагональному виду.
4. Составить алгоритм представления квадратичной формы в матричном виде.
5. Описать последовательность шагов, выполнение которых необходимо для преобразования квадратичной формы к каноническому виду методом выделения полного квадрата.
6. Описать последовательность шагов, выполнение которых необходимо для приведения квадратичной формы к каноническому виду с помощью ортогонального преобразования.
7. Описать способы исследования квадратичной формы на знакоопределенность.

Линии второго порядка (ЛВП)

1. Описать, как определить центр, уравнения осей, эксцентриситет, вершины эллипса, заданного уравнением
$$\frac{(x-x_0)^2}{a^2} + \frac{(y-y_0)^2}{b^2} = 1$$
2. Описать, как по уравнению эллипса установить расположение его осей
3. Исследовать свойства гиперболы, исходя из ее канонического уравнения.
4. Исходя из характеристического свойства эллипса (гиперболы, параболы), получить его каноническое уравнение.
5. Описать последовательность шагов, которые необходимо выполнить, чтобы определить, какую линию второго порядка определяет уравнение второго порядка с двумя переменными.

Линейное программирование

1. Составить алгоритм решения задачи линейного программирования геометрическим методом.
2. Сформулировать правило определения направления параллельного переноса линии нулевого уровня.
3. Сформулировать правила для распознавания ситуаций, когда при решении задачи линейного программирования геометрическим методом, она имеет бесконечно много оптимальных векторов. Как описать все их множество?
4. Сформулировать правило заполнения первой симплекс-таблицы.
5. Сформулировать признаки, выполнение которых свидетельствует о том, что задача симплекс-методом решена. В каком случае она не имеет решений? Имеет бесконечно много решений?

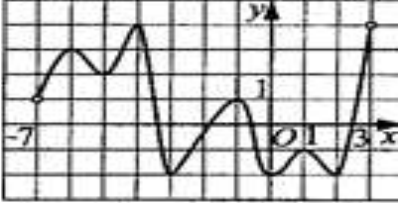
6. По какому алгоритму осуществляется переход к новой симплекс-таблице?
7. Можно ли заменить решение задачи максимизации на решение задачи минимизации? Как это сделать?
8. Сформулируйте правила составления двойственных задач.
9. Описать способы решения задач линейного программирования, основанные на использовании первой (второй) теоремы двойственности.
10. Как интерпретировать результаты решения задачи линейного программирования, математическая модель которой является двойственной по отношению к исходной?
11. Раскрыть сущность транспортной задачи и описать таблицу, в которой представлены данные ее условия.
12. Определить, что представляет математическая модель транспортной задачи.
13. Установить взаимосвязь между транспортной задачей и задачей минимизации линейного программирования.
14. Сформулировать отличие транспортной задачи с правильным балансом от транспортной задачи с неправильным балансом.
15. Охарактеризовать методы нахождения опорных решений транспортной задачи.
16. Сформулировать условие, выполнение которого свидетельствует, что найденное решение является опорным решением транспортной задачи.
17. Раскрыть сущность метода потенциалов и сформулировать алгоритм нахождения оптимального решения транспортной задачи на основе его применения.
18. Описать признаки ситуации, соответствующей случаю нахождения нескольких оптимальных решений транспортной задачи.

«Критерии балльной оценки различных форм текущего контроля успеваемости содержатся в соответствующих методических рекомендациях кафедры»).

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

Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины, содержится в разделе 2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы с указанием индикаторов их достижения, соотнесенных с планируемыми результатами обучения по дисциплине.

Наименование компетенции	Наименование индикаторов достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции	Типовые контрольные задания
УК – 4 Способность	1.Использует основные методы	Знания: основных	1.Составить подынтегральную функцию $f(x)$, если известно, что ей принадлежит точка (1, 3) и ее первообразной является многочлен

использовать Прикладное программное обеспечение при решении профессиональных задач	и средства получения, представления, хранения и обработки данных.	<p>фундаментальных математических идей, понятий и принципов математического моделирования</p> <p>Умения: применять соответствующие математические алгоритмы и методы для моделирования экономических</p>	<p>первой степени, старший коэффициент которого равен 3.</p> <p>2. Функция $y = f(x)$ определена и непрерывна на отрезке $[-7;3]$. На рисунке изображен график ее производной. Найдите количество экстремумов функции на этом отрезке.</p>  <p>3. Продолжить решение задачи симплекс методом, если известно, что требуется найти минимум функции</p> <table border="1" data-bbox="794 521 1501 696"> <thead> <tr> <th>Базисные перем.</th> <th>Свободный член</th> <th>X_1</th> <th>X_2</th> <th>X_3</th> <th>X_4</th> <th>X_5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X_1</td> <td>4</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>0</td> <td>4</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>X_3</td> <td>2</td> <td>0</td> <td>-2</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>X_5</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0,5</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>z</td> <td>13</td> <td>0</td> <td>2</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	Базисные перем.	Свободный член	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_1	4	1	2	0	4	0	X_3	2	0	-2	1	1	0	X_5	1	0	1	0	0,5	1	z	13	0	2	0	1	0
Базисные перем.	Свободный член	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5																																
X_1	4	1	2	0	4	0																																
X_3	2	0	-2	1	1	0																																
X_5	1	0	1	0	0,5	1																																
z	13	0	2	0	1	0																																
	2. Демонстрирует владение профессиональными пакетами прикладных программ	<p>Знания: основных профессиональных пакетов для решения прикладных задач.</p> <p>Умения: применять соответствующие пакеты прикладных задач в профессиональной области и интерпретации полученных результатов</p>	<p>4. Найти $\lim_{n \rightarrow \infty} (1 + \frac{5}{3n})^{3n}$</p> <p>5. Исследовать ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n}{2n+3}$ на сходимость</p> <p>6. Поступление товара на склад определяется функцией $u_1(x) = 75 - 0,5x + 0,008x^2$. Отпуск товара торгующим организациям определяется функцией $u_2(x) = 60 - 0,6x + 0,004x^2$, где x – число рабочих дней склада. Найдите запас товара, который образовался за 60 рабочих дней.</p> <p>4. Найдите соотношение национальных доходов стран для сбалансированной торговли, если $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 3 & 2 & 5 \\ 2 & 1 & 1 \\ 15 & 4 & 10 \\ 1 & 1 & 3 \\ 15 & 4 & 10 \end{pmatrix}$ – структурная матрица торговли</p>																																			
	3. Выбирает необходимое прикладное программное обеспечение в зависимости от решаемой задачи.	<p>Знания: основных пакетов прикладных задач, применяемых для решения социологических задач.</p> <p>Умения: применять соответствующее прикладное программное обеспечение для моделирования экономических задач в профессиональной области и интерпретации полученных результатов при анализе социологических анкет</p>	<p>7. На основе свойств определителей, разделить данные определители на группы (вычисления не проводить)</p> $\begin{vmatrix} -1 & 0 & 5 \\ 3 & 0 & 8 \\ 0 & 0 & 7 \end{vmatrix}; \begin{vmatrix} -1 & 4 & 5 \\ 3 & 0 & 6 \\ 5 & 1 & 7 \end{vmatrix}; \begin{vmatrix} -1 & 2 & 3 \\ 4 & -8 & -12 \\ 0 & 1 & 7 \end{vmatrix};$ $\begin{vmatrix} 6 & 7 & -2 \\ 3 & 0 & 8 \\ 9 & 7 & 6 \end{vmatrix}; \begin{vmatrix} 0 & 3 & 8 \\ -2 & 0 & 8 \\ 6 & 1 & 0 \end{vmatrix}; \begin{vmatrix} 5 & 7 & 0 \\ 7 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 7 \end{vmatrix}.$ <p>8. Провести разбиение множества матриц $M = \{A, B, C, X, Y, P\}$ на группы, если $A = \begin{pmatrix} 3 & 5 & -1 \\ 2 & -4 & 0 \end{pmatrix}$,</p> $B = \begin{pmatrix} 1 & 5 \\ 2 & 7 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 3 & 0 & 0 \\ 0 & 6 & 0 \\ 0 & 0 & -2 \end{pmatrix}, X = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 5 \\ -3 & 4 & 6 \\ -1 & 5 & 11 \end{pmatrix},$ $Y = \begin{pmatrix} 6 & 0 & -2 \\ 8 & 0 & 5 \\ -3 & 0 & 1 \end{pmatrix}, P = \begin{pmatrix} 7 & 1 \\ 9 & 4 \\ 0 & 5 \end{pmatrix}.$																																			
	4. Использует прикладное программное обеспечение для	Знания: основных пакетов прикладных																																				

	<p>решения конкретных прикладных задач.</p> <p>задач, применяемых для решения социологических задач.</p> <p>Умения: применять соответствующее прикладное программное обеспечение для моделирования экономических задач в профессиональной области и интерпретации полученных результатов при анализе социологических анкет.</p>	<p>Для каждого разбиения указать соответствующее основание.</p> <p>9.Разделить на группы задачи линейного программирования, исходя из метода решения</p> <p>10) $Z(X) = 4x_1 + 2x_2 \rightarrow \min$ при ограничениях</p> $\begin{cases} -3x_1 + 2x_2 \leq 6 \\ x_1 + 2x_2 \geq 10 \\ x_1 - 3x_2 \leq 6 \\ x_1 + x_2 \geq 3 \\ x_i \geq 0 \quad (i = 1, 2) \end{cases}$ <p>11) $Z(X) = 3x_1 + x_2 - 2x_3 + x_4 - 2x_5 \rightarrow \max$ при ограничениях</p> $\begin{cases} x_1 - 3x_2 + 2x_3 + x_4 - x_5 = 1 \\ x_1 + 6x_2 - x_3 - 3x_4 + x_5 = 2 \\ x_j \geq 0 \quad \forall j \end{cases}$ <p>3) $Z(X) = -x_1 + 3x_2 + x_3 - 4x_4 \rightarrow \max$ при ограничениях</p> $\begin{cases} x_1 + x_2 + 3x_3 - x_4 = 2 \\ 2x_1 + 3x_2 - x_3 + 2x_4 = 3 \\ x_j \geq 0 \quad \forall j \end{cases}$ <p>12. В суточный рацион включают два продукта питания Π_1 и Π_2, причем продукта Π_1 должно войти в дневной рацион не более 200 ед. Стоимость 1 ед. продукта Π_1 составляет 2 тыс. рублей, продукта Π_2 – 4 тыс. рублей. Содержание питательных веществ в 1 ед. продукта, минимальные нормы потребления даны в таблице</p> <table border="1" data-bbox="790 1041 1516 1187"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Питательные вещества</th> <th rowspan="2">Минимальная норма потребления</th> <th colspan="2">Содержание питательных веществ в 1 ед. продукта</th> </tr> <tr> <th>Π_1</th> <th>Π_2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>А</td> <td>120</td> <td>0,2</td> <td>0,2</td> </tr> <tr> <td>В</td> <td>160</td> <td>0,4</td> <td>0,2</td> </tr> </tbody> </table> <p>Определить оптимальный рацион питания, стоимость которого будет наименьшей.</p> <p>Провести экономический анализ задачи по пределам возможного изменения коэффициентов целевой функции, т.е. по диапазону стоимости единицы продуктов при котором не происходит изменения оптимального решения.</p> <p>13. Экономическая система состоит из трех отраслей, для которых матрица прямых затрат A и вектор конечного продукта Y известны:</p> $A = \begin{pmatrix} 0.33 & 0.32 & 0.21 \\ 0.22 & 0.31 & 0.0 \\ 0.11 & 0.25 & 0.35 \end{pmatrix}, \quad Y = \begin{pmatrix} 200 \\ 150 \\ 250 \end{pmatrix}$ <p>Определить: 1) Матрицу коэффициентов полных материальных затрат B. 2) Проверить продуктивность матрицы A. 2) Вектор валового выпуска X. 3) Межотраслевые поставки продукции x_{ij}</p> <p>3. Функция полезности имеет вид $U(x, y) = 2\ln(x-1) + 3\ln(y-1)$. Цена единицы первого блага равна 8, второго – 16. На приобретение этих благ может быть затрачена сумма, равная 1000. Как следует распределить эту сумму между двумя благами, чтобы полезность от их приобретения была наибольшей.</p> <p>14. Торговая фирма продает товары в 5 различных городах Калужской области, покупательская способность жителей которых представлена в таблице</p> <table border="1" data-bbox="790 1892 1500 2065"> <thead> <tr> <th>Регион</th> <th>Объем рынка</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Козельск</td> <td>1000</td> </tr> <tr> <td>Киров</td> <td>500</td> </tr> <tr> <td>Медынь</td> <td>300</td> </tr> <tr> <td>Мосальск</td> <td>700</td> </tr> <tr> <td>Кондрово</td> <td>600</td> </tr> </tbody> </table>	Питательные вещества	Минимальная норма потребления	Содержание питательных веществ в 1 ед. продукта		Π_1	Π_2	А	120	0,2	0,2	В	160	0,4	0,2	Регион	Объем рынка	Козельск	1000	Киров	500	Медынь	300	Мосальск	700	Кондрово	600
Питательные вещества	Минимальная норма потребления	Содержание питательных веществ в 1 ед. продукта																										
		Π_1	Π_2																									
А	120	0,2	0,2																									
В	160	0,4	0,2																									
Регион	Объем рынка																											
Козельск	1000																											
Киров	500																											
Медынь	300																											
Мосальск	700																											
Кондрово	600																											

			<p>Для реализации товаров фирма располагает 5 торговыми агентами, каждый из которых направляется в один из городов. Профессиональный уровень агентов различен. В таблице представлены доли реализуемых торговым агентом покупательных способностей</p> <table border="1" data-bbox="794 286 1501 488"> <thead> <tr> <th>Агент</th> <th>Реализация потенциала рынка</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Иванов</td> <td>0,4</td> </tr> <tr> <td>Кривов</td> <td>0,2</td> </tr> <tr> <td>Петров</td> <td>0,3</td> </tr> <tr> <td>Федоров</td> <td>0,6</td> </tr> <tr> <td>Юдин</td> <td>0,5</td> </tr> </tbody> </table> <p>Необходимо так распределить торговых агентов по регионам, чтобы получить максимальную выручку от продажи товаров.</p> <p>15. На предприятии имеются три группы станков, каждая из которых может выполнять пять операций по обработке деталей (операции могут выполняться в любом порядке). Максимальное время работы каждой группы станков соответственно равно 100, 250, 180 ч. Каждая операция должна выполняться соответственно 100, 120, 70, 130 ч. Определить, сколько времени и на какую операцию нужно использовать каждую группу станков, чтобы обработать максимальное количество деталей. Производительность каждой группы станков на каждую операцию задана матрицей</p> $\begin{pmatrix} 3 & 5 & 11 & 10 & 5 \\ 5 & 10 & 15 & 3 & 2 \\ 4 & 8 & 6 & 12 & 10 \end{pmatrix}.$ <p>16. На предприятии имеется четыре технологических способа изготовления двух видов изделий сырья. В таблице представлены данные о числе изделий, изготавливаемых по каждой из технологий из единицы сырья.</p> <table border="1" data-bbox="807 1034 1501 1151"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Изделие</th> <th colspan="4">Выход из единицы сырья</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>А</td> <td>3</td> <td>5</td> <td>3</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Б</td> <td>11</td> <td>2</td> <td>7</td> <td>12</td> </tr> </tbody> </table> <p>Найти условия выбора технологий при производстве из 129 единиц сырья 469 изделий А и 1050 изделий Б.</p>	Агент	Реализация потенциала рынка	Иванов	0,4	Кривов	0,2	Петров	0,3	Федоров	0,6	Юдин	0,5	Изделие	Выход из единицы сырья				1	2	3	4	А	3	5	3	5	Б	11	2	7	12
Агент	Реализация потенциала рынка																																	
Иванов	0,4																																	
Кривов	0,2																																	
Петров	0,3																																	
Федоров	0,6																																	
Юдин	0,5																																	
Изделие	Выход из единицы сырья																																	
	1	2	3	4																														
А	3	5	3	5																														
Б	11	2	7	12																														
<p>ПКН – 6 Способен разработать инструментариий социологического исследования количественными и качественными методами</p>	<p>2. Разрабатывает инструментариий в строгом соответствии с поставленными целями и задачами исследования, а также исходя из технологий его реализации, в том числе Интернет-технологий.</p>	<p>Знания: теоретических и методических основ разработки инструментариия систематизации социологической информации с использованием базовых математических знаний</p> <p>Умения: систематизировать и анализировать отчетные материалы, необходимые для решения профессиональных задач в меняющихся финансово-экономических условиях</p>	<p>1. Спрос на товар равен 10 единицам при цене 300 руб. за штуку и 20 единицам при цене 290 руб. за штуку. Поставщик согласен продать 8 единиц товара по цене 840 руб. и 5 единиц по цене 600 рублей. Найти точку рыночного равновесия.</p> <p>2. Предприятие купило автомобиль стоимостью 580 тыс. рублей. Ежегодная амортизация составляет 10% от цены. Написать уравнение, определяющее стоимость автомобиля в зависимости от времени t, построить график. Найти стоимость автомобиля а) через 5 лет; б) через 6 лет и 3 месяца.</p> <p>3. Постоянные издержки при производстве ручных часов составляют 12 тыс. рублей в месяц, а переменные – 300 руб. за один час. Цена часов 500 рублей. Написать функции дохода и издержек. Построить графики. Найти точку безубыточности.</p> <p>4. Оптовый склад продает фрукты. За неделю было продано 200 ц. яблок, 150 ц. апельсинов, 130 ц. груш, 105 ц. винограда и 130 ц. абрикосов. Записать вектор объема продаж за месяц, а также вектор объема планируемых продаж за три месяца, если за неделю было продано яблок и абрикосов на 2% и 5% соответственно больше планируемого объема, груш на 4% меньше планируемого. Объемы продаж апельсинов и винограда совпали с планируемыми. Определить планируемый доход от продажи за месяц, три месяца, если цена 1 кг яблок – 56 руб., апельсинов – 55 руб., груш – 112 руб., винограда – 143 руб., абрикосов – 235 руб.</p> <p>4. Цены на два вида товаров равны соответственно $p_1=32$ и $p_2=24$ ден. ед. Определите, при каких количествах x и y продаж этих товаров прибыль будет максимальной, если функция общих издержек имеет вид: $C(x,y)=1,5x^2+2xy+y^2$.</p> <p>5. В банкомат, находящийся на предприятии, загружены в день зарплаты купюры следующего достоинства: по 5000 рублей – 257, по 1000 рублей – 320, по 500 рублей – 158, по 100 рублей – 876. По</p>																															
	<p>2. Применяет</p>	<p>Знания:</p>																																

	<p>приемы, позволяющие избежать исследовательских ошибок на этапе конструирования инструментария.</p>	<p>методов создания инструментария систематизации социологической информации</p> <p>Умения: использовать готовое программное обеспечение для конструирования инструментария</p>	<p>штатному расписанию задействованы четыре вида должностей. Зарплата работника по первому виду должностей составляет 32400 рублей, по второму виду – 26600 рублей, по третьему – 17600 рублей, по четвертому 12800 рублей. Смогут ли каждый сотрудник получить зарплату минимальным числом купюр? Сколько сотрудников работает на каждой должности? Останутся ли в банкомате купюры? Какого достоинства? Сколько?</p> <p>6. Для полива различных участков сада, на которых растут сливы, яблони, груши, служат три колодца. Колодцы могут дать соответственно 180, 90, и 40 ведер воды. Участки сада требуют для полива соответственно 100, 120 и 90 ведер воды. Расстояние (в метрах) от колодцев до участков сада указаны в таблице:</p>																			
			<table border="1" data-bbox="783 483 1532 618"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Колодцы</th> <th colspan="3">Участки</th> </tr> <tr> <th>сливы</th> <th>яблони</th> <th>груши</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>10</td> <td>5</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>23</td> <td>28</td> <td>33</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>43</td> <td>40</td> <td>39</td> </tr> </tbody> </table>	Колодцы	Участки			сливы	яблони	груши	1	10	5	12	2	23	28	33	3	43	40	39
Колодцы	Участки																					
	сливы	яблони	груши																			
1	10	5	12																			
2	23	28	33																			
3	43	40	39																			
	<p>3. Демонстрирует способность проводить анализ и ремонт инструментария по результатам пилотажного исследования.</p>	<p>Знания: основы проведения социологического анализа.</p> <p>Умения: проводить пилотажные исследования с использованием готового программного обеспечения.</p>	<p>Как лучше организовать полив?</p> <p>7. В паутинообразной модели функция спроса имеет вид $D(p) = 16 - 2p$, а функция предложения – $S(p) = 2p - 3$. Начальная цена равна 2 д.е. Выпишите общую формулу для последовательности цен. Исследуйте на сходимость данную последовательность цен.</p> <p>8. Вклад в размере 100 тыс. руб. положен в банк на 2 года. По окончании срока клиент получил 120 тыс. руб. Найти годовую процентную ставку, если начисление процентов осуществлялось непрерывно.</p> <p>9. Зависимость между издержками производства C и объемом продукции Q выражается функцией $C = 21Q - 0,14Q^3$. Найти предельные издержки при объеме производства $Q = 10$.</p> <p>10. Определить объем выпуска продукции за первые 5 часов работы при производительности $f(t) = 11,3e^{-0,417t}$, где t – время в часах.</p> <p>11. Функции спроса q и предложения s на некоторый товар от его</p>																			
	<p>4. Разрабатывает сопроводительные методические документы для качественных и количественных исследований.</p>	<p>Знания: основы планирования социологических исследований.</p> <p>Умения: составлять пояснительные записки для проведения социологических исследований.</p>	<p>цены x задаются уравнениями:</p> $q = \frac{x+3}{2x+1}; \quad s = \frac{x-1}{x+2}$ <p>Найти: а) равновесную цену; б) эластичность спроса и предложения для равновесной цены; в) изменение дохода при изменении равновесной цены на 30%. Прокомментировать экономический смысл результатов.</p> <p>12. Графики издержек при перевозке 1 т сырья двумя средствами транспорта представлены на рисунке</p> <div data-bbox="794 1355 1401 1709" data-label="Figure"> </div> <p>Определите функции издержек и установите критерий использования транспортных средств.</p> <p>13. Определите, является ли международная торговля двух стран сбалансированной, если вектор национальных доходов этих стран $x = \begin{pmatrix} 12000 \\ 14000 \end{pmatrix}$, а структурная матрица имеет вид $\begin{pmatrix} 0,2 & 0,9 \\ 0,8 & 0,1 \end{pmatrix}$</p>																			

Предел и непрерывность

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

- 1) ∞ ; 2) 6; 3) 0; 4) 3

2. $\lim_{n \rightarrow \infty} (1 + \frac{5}{3n})^{3n}$ равен

- 1) ∞ ; 2) e^3 ; 3) 1; 4) e^5 .

3. Известно, что $\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = 3, \lim_{x \rightarrow 2} g(x) = -1$. Предел при $x \rightarrow 2$ функции

$y = 3 \cdot f(x) \cdot g^2(x)$ равен

- 1) 8 2) 10 3) 4 4) 9 5) не существует

4. Предел функции $\delta = \frac{2\delta^3 - 5\delta^2 + 1}{\delta^3 - 4\delta}$ при $\delta \rightarrow \infty$ равен _____

5. Предел функции $\delta = \frac{\sqrt{9 + 2x} - 5}{\sqrt[3]{x} - 2}$ при $\delta \rightarrow 8$ равен

- 1) $\frac{12}{15}$; 2) $\frac{12}{10}$; 3) $\frac{12}{25}$; 4) $\frac{12}{5}$.

6. Точками разрыва функции $y = \frac{x^2 - 4}{2x^2 + 3x}$ являются

- 1) $x = 2$, 2) $x = 3$ 3) $x = -2$, 4) $x = \frac{1}{2}$; 5) $x = 0$ 6) $x = -3$ 7) $x = -\frac{3}{2}$ 8) $x = -\frac{2}{3}$

7. Первоначальный вклад, положенный в банк под 8% годовых, составил 500 тыс. рублей. Найдите размер вклада через 5 лет при начислении процентов: а) ежемесячно; б) поквартально; в) раз в год; г) непрерывно.

Дифференцирование функций от одной переменной

1. Продолжите формулу: $(\cos x)' =$
 $(u \cdot v)' =$

2. Производной функции $f(x)$ в точке x_0 называется _____ отношения приращения функции $\Delta f(x_0)$ к приращению независимой переменной Δx , при _____.

3. Производная функции $y = \cos(3x + \frac{\pi}{2})$ при $x = 0$ равна

- 1) 1; 2) 3; 3) -1; 4) -3

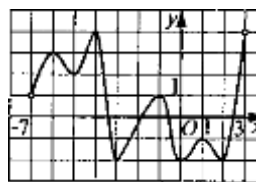
4. Производная функции $y = \frac{1 + x - x^2}{1 - x + x^2}$ в точке $x = 1$ равна:

- 1) 1 2) 2 3) 0 4) -2 5) 4

5. Функция $y = f(x)$ определена и непрерывна на отрезке $[-7; 3]$. На рисунке изображен график ее производной. Найдите количество промежутков возрастания функции.

6. Первая производная функции показывает

- 1) направление функции
- 2) приращение функции
- 3) скорость изменения функции;
- 4) приращение аргумента функции;
- 5) ускорение функции



7. Угловой коэффициент касательной, проведенной к графику функции в некоторой точке, равен

- 1) отношению значения функции к значению аргумента в этой точке
- 2) значению дифференциала функции в этой точке
- 3) значению тангенса производной функции в этой точке
- 4) значению производной функции в этой точке
- 5) значению функции в этой точке

8. Наименьшее значение y из области значений функции $y = 2x^2 + 12x + 4$ равно

- 1) 11;
- 2) -25
- 3) -7
- 4) 2

9. Зависимость между издержками производства C и объемом продукции Q выражается функцией $C = 33Q - 0,09Q^3$. Тогда предельные издержки при объеме производства $Q = 10$ равны

- 1) 24 2) 6 3) 240 4) 30,3

10. Ордината точки пересечения с осью Oy касательной к графику функции

$y = \frac{1}{x}$ в точке $\left(2; \frac{1}{2}\right)$ равна

- 1) $-\frac{1}{2}$; 2) 0; 3) $\frac{1}{2}$; 4) $\frac{3}{2}$; 5) 1.

11. Функции спроса q и предложения s на некоторый товар от его цены x задаются уравнениями: $q = \frac{x+3}{2x+1}$; $s = \frac{x-1}{x+2}$. Найти: а) равновесную цену; б) эластичность спроса и предложения для равновесной цены; в) изменение дохода при изменении равновесной цены на 30%. Прокомментировать экономический смысл результатов.

12. Себестоимость продукции y связана с объемом выпускаемой продукции x уравнением: $y = 6 \ln(1+3x)$. Определить среднюю и предельную себестоимость выпускаемой продукции при объеме, равном 10 ед.

13. Объем производства костюмов V , выпускаемых фабрикой, описывается уравнением $V = \frac{1}{3}n^3 + n^2 + 2n + 1150$ (ед), где n - месяц года. Найти функцию производительности труда, построить ее график, Найти производительность в марте. Определить, в каком месяце производительность труда наименьшая, найти ее.

Интегрирование функций от одной переменной

1. Если функция $F(x)$ является первообразной функции $f(x)$ на некотором промежутке, то все первообразные функции _____ записываются в виде _____, где C – произвольная постоянная.
2. Если в неопределенном интеграле $\int (7x+1)2^{5x} dx$, применяя метод интегрирования по частям, положить, что $u(x) = 7x+1$, то функция $v(x)$ будет равна _____
3. Если в неопределенном интеграле $\int (5\delta+3)^{15} dx$, применяя метод замены переменной, положить, что $t = 5x+1$, то подинтегральное выражение будет иметь вид _____

4. Неопределенный интеграл $\int (x^3 - \frac{3}{x} + \sin x) dx$ равен _____

5. Интеграл $\int_{-1}^7 \frac{dt}{\sqrt{3t+4}}$ равен

- 1) 8; 2) 6; 3) $\frac{8}{3}$; 4) 2

6. Площадь S фигуры, ограниченной параболой $4y = 8x - x^2$ и прямой $4y = x + 6$, равна

- 1) $S = 5\frac{7}{24}$; 2) $S = 5\frac{1}{24}$; 3) $S = \frac{25}{24}$; 4) $S = 5\frac{5}{24}$.

7. Мощность y у потребляемой городом электроэнергии выражается формулой

$$y = \begin{cases} a, & \text{если } t < 6 \\ a + b \sin \frac{\pi(t-6)}{18}, & \text{если } t \geq 6, \end{cases}$$

где t – текущее время суток. Найти суточное потребление электроэнергии при $a = 15000$ кВт, $b = 12000$ кВт.

Ряды

1. Частичная сумма S_4 ряда $\sum_{n=1}^{\infty} n!$ равна _____

2. Указать номера рядов, которые можно исследовать на расходимость, используя следствие из необходимого условия сходимости

- 1) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+3}{3}$ 2) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+3}{n^2}$ 3) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2}{n^4}$ 4) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n+3}{3n}$

3. Если предел отношения последующего члена к предыдущему члену знакоположительного числового ряда равен 2, то ряд

- 1) сходится
- 2) расходится
- 3) может сходиться
- 4) может сходиться или расходиться

4. Для каких рядов неприменим признак Лейбница?

1) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{2n-1}$ 2) $\sum \frac{1}{3n+1}$ 3) $\sum \frac{(-1)^{n+1}}{n^2}$ 4) $\frac{1}{2} - \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \frac{1}{5} - \frac{1}{6} - \frac{1}{7} + \dots$

5. Ряд $\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{6} + \frac{1}{8} + \dots$, полученный умножением членов гармонического ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n}$

на $\frac{1}{2}$,

- 1) сходится
- 2) расходится
- 3) может сходиться
- 4) может сходиться или расходиться

6. Ряд $\frac{1}{2} - \frac{1}{4} + \frac{1}{6} - \frac{1}{8} + \dots$

- 1) сходится
- 2) расходится
- 3) может сходиться
- 4) может сходиться или расходиться

7. Если предел корня n-ой степени из общего члена ряда при $n \rightarrow \infty$ равен 0,5, то

- 1) ряд расходится;
- 2) ряд сходится;
- 3) вопрос о сходимости ряда не решен;
- 4) ряд может как сходиться, так и расходиться;

8. Для того, чтобы исследовать ряд $\sum \frac{2^n}{n!}$ на сходимость, надо использовать

- 1) признак Даламбера;
- 2) предельный признак сравнения;
- 3) радикальный признак Коши
- 4) следствие из необходимого условия сходимости
- 5) признак Лейбница

9. Если ряд, составленный из абсолютных величин членов знакопеременного ряда, расходится, то знакопеременный ряд:

- 1) расходится;

- 2) сходится;
- 3) может как сходиться, так и расходиться;
- 4) является абсолютно сходящимся;
- 5) является условно сходящимся

10. Геометрический ряд

- 1) сходится
- 2) расходится
- 3) может как сходиться, так и расходиться
- 4) сходится при условии, что $|q| \leq 1$

Функции нескольких переменных

1. Найти и изобразить на координатной плоскости область определения функции а) $z = \sqrt[4]{x^2 - y}$; б) $z = y\sqrt{x}$

2. Найти и изобразить линии уровни функции а) $z = 2x - y - 1$; б) $z = \frac{x}{\sqrt{y}}$

3. Найти экстремумы функции $z = x^3 + 3xy^2 - 15x - 12y$ и ее градиент в точке (1, -1)

4. Найти экстремумы функции $z = x^4 - xy + y^4 - x^2 - y^2$ и ее градиент в точке (-1, 1)

5. Функция полезности имеет вид $u(x_1, x_2) = x_1 \cdot x_2$. Цена единицы первого товара равна $p_1 = 10$ руб., а второго - $p_2 = 40$. Бюджетное ограничение составляет 400 руб. Найти оптимальный потребительский набор.

6. Общие издержки производства заданы функцией $z = 0,5x^2 + 0,6xy + 0,4y^2 + 700x + 600y + 2000$, где x и y соответственно количество товаров А и В. Общее количество произведенной продукции должно быть равно 500 ед. Сколько единиц товара А и В нужно производить, чтобы издержки на их изготовление были минимальными?

Дифференциальные уравнения

1. Общее решение уравнения $x(1 + y^2)dx + xydy = 0$ имеет вид:

- 1) $x^2y^2 = C$; 2) $x^2(1 + y^2) = C$; 3) $x(1 + y^2) = C$; 4) $x(1 + y) = C$.

2. Установить соответствие между формулой, определяющей дифференциальное уравнение, и его названием

Вид дифференциального уравнения	Название дифференциального уравнения
1. $dy = f(x)g(y)dx$	А. Линейное однородное уравнение 2 порядка
2. $y'' + p(x)y' + q(x)y = r(x)$	Б. уравнение в полных дифференциалах

3. $y' = g(y)$	В. Линейное неоднородное уравнение 2 порядка
4. $y' = g\left(\frac{y}{x}\right)$	Г. Уравнение с разделяющимися переменными
5. $y' + f(x)y = g(x)$	Д. Уравнение Бернулли
	Е. Уравнение решаемое понижением порядка
	Ж. Однородное уравнение 1 порядка

3. Установить соответствие между дифференциальным уравнением и способом его решения

Дифференциальное уравнение	Способ решения
1. $y'' = 2y'$	А) Используется замена функции $u(x)$ на произведение функций $u(x)v(x)$
2. $y' = x + 1$	Б) Используется прием составления и нахождения корней характеристического уравнения. Вид общего решения определяется их кратностью и принадлежностью множеству действительных чисел
3. $y' + (x + 1)y = e^x$	В) Используется замена вида $z(y) = y'$
	Г) Применяется непосредственное интегрирование
	Д) Используется замена вида $z = \frac{y}{x}$

4. Для дифференциального уравнения $y' = xe^x$ $Y_{\text{общее}} =$

5. Для дифференциального уравнения $y' = x^3 y$ $Y_{\text{общее}} =$

6. Установить соответствие между дифференциальным уравнением и видом его частного решения

Дифференциальное уравнение	Вид частного решения
1. $y'' - 4y = x^2 - 2x$	А) $u_{\text{частное}} = x^2(c_0 + c_1x + c_2x^2)$
2. $y'' + 2 = x^2 + 1$	Б) $u_{\text{частное}} = (c_0 + c_2x^2)$
3. $y'' - 2y' = x^2 - 1$	В) $u_{\text{частное}} = x(c_0 + c_1x + c_2x^2)$
	Г) $u_{\text{частное}} = (c_0 + c_1x + c_2x^2)$

7. Для некоторой фирмы функция предельной выручки от продажи своей продукции имеет вид $MR = 10 - 0,2q$ (q – объем продукции). Найти общую выручку.

8. Функция зависимости выработки сырья от времени (в час.) имеет вид $q(t) = 2 - 3e^{-3t}$. Найти зависимость объема произведенной продукции $Q(t)$ от времени, если $Q(5) = 30$.

Матрицы и определители

В заданиях 1-9 укажите номер (номера) правильных ответов

1. Матрица размера $m \times n$ – это
- 1) прямоугольная таблица, содержащая n строк и m столбцов
 - 2) прямоугольная таблица, содержащая m чисел в n строках
 - 3) прямоугольная таблица, составленная из чисел и содержащая n строк и m столбцов
 - 4) прямоугольная таблица, составленная из чисел и содержащая m строк и n столбцов.
2. Определитель порядка n равен нулю, если
- 1) он содержит две равные строки
 - 2) элементы одной его строки равны сумме соответствующих элементов двух других строк
 - 3) это определитель диагональной матрицы
 - 4) это определитель единичной матрицы
3. Минором элемента a_{ij} матрицы A n порядка называется
- 1) положительное число равное $|a_{ij}|$
 - 2) определитель, полученный из исходного определителя вычеркиванием i строки и j столбца
 - 3) определитель любой матрицы, полученной из матрицы A вычеркиванием одной строки и одного столбца
 - 4) определитель матрицы A

4. Матрица $\begin{pmatrix} 1 & 4 & 3 & -1 \\ 0 & 0 & 3 & -10 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$ является

- 1) диагональной
- 2) нулевой
- 3) треугольной
- 4) верхней треугольной

5. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} -3 & 4 \\ -2 & 1 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 2 & 5 \\ -7 & -8 \end{pmatrix}$. $-B - 2A$ - это матрица:

- 1) $\begin{pmatrix} 4 & -13 \\ 11 & 6 \end{pmatrix}$;
- 2) $\begin{pmatrix} -5 & -1 \\ 5 & 9 \end{pmatrix}$;
- 3) $\begin{pmatrix} -8 & 3 \\ 3 & 6 \end{pmatrix}$;
- 4) $\begin{pmatrix} -1 & 9 \\ -9 & -7 \end{pmatrix}$

6. Дана матрица $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 5 \\ 3 & -1 \end{pmatrix}$. Транспонированная матрица tA равна:

- 1) $\begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 5 & 1 \\ -1 & 3 \end{pmatrix}$; 2) $\begin{pmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 3 & 5 & -1 \end{pmatrix}$; 3) $\begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 1 & 5 \\ 3 & -1 \end{pmatrix}$; 4) $\begin{pmatrix} 1 & 5 \\ 3 & -1 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$; 5) $\begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 1 & 5 \end{pmatrix}$

7. Укажите, какая пара матриц может быть перемножена

- 1) $\begin{pmatrix} 2 \\ -3 \end{pmatrix}$ и $\begin{pmatrix} 3 & 5 \\ -5 & 0 \end{pmatrix}$;
 2) $\begin{pmatrix} 0 & -1 & 3 \end{pmatrix}$ и $\begin{pmatrix} -2 & 4 & 7 \\ 0 & 4 & 6 \\ 3 & 1 & -8 \end{pmatrix}$;
 3) $\begin{pmatrix} 5 & 8 \end{pmatrix}$ и $\begin{pmatrix} 4 & -6 \end{pmatrix}$;
 4) $\begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$ и $\begin{pmatrix} -7 & 1 \end{pmatrix}$.

8. Определитель $\begin{vmatrix} -1 & 4 \\ -7 & 5 \end{vmatrix}$ равен

- 1) -33 2) 33 3) -23 4) 23 5) -156

9. Нулевой матрицей называется

- 1) квадратная матрица, все элементы которой равны нулю
 2) матрица, содержащая нулевую строку или столбец
 3) матрица, все элементы которой равны нулю
 4) квадратная матрица, все недиагональные элементы которой равны нулю.

10. Ранг матрицы $A = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 8 & 5 \\ 3 & 4 & 0 & 1 \\ 1 & 8 & 16 & 11 \\ 2 & -4 & -16 & -10 \end{pmatrix}$ равен _____

11. Обратной к матрице $A = \begin{pmatrix} 8 & 5 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$ является матрица B , элементы которой

$$\hat{a}_{11} = \quad , \hat{a}_{12} = \quad , \hat{a}_{21} = \quad , \hat{a}_{22} = \quad$$

12. Предприятие производит три типа продукции, используя четыре вида сырья.

Нормы затрат ресурсов i -ого вида на производство единицы продукции j -ого

типа заданы матрицей $\begin{pmatrix} 2 & 5 & 3 \\ 0 & 1 & 8 \\ 1 & 3 & 1 \\ 2 & 2 & 3 \end{pmatrix}$. Количество выпускаемой продукции

определяет матрица-столбец $\begin{pmatrix} 100 \\ 80 \\ 110 \end{pmatrix}$. Стоимость одной единицы затраченных

ресурсов каждого вида характеризует матрица строка $(10, 20, 10, 10)$. Необходимо найти полную стоимость затрат производства.

13. Имеются данные о продаже женской обуви в четырех магазинах А, В, С., D в пятницу и субботу. В таблице приведены данные о продаже обуви в магазинах А, В, С.

Размеры обуви	Магазины					
	А		В		С	
	Пятница	Суббота	Пятница	Суббота	Пятница	Суббота
36	40	60	20	30	10	30
37	50	70	40	50	50	60
38	30	70	40	60	40	40

Одна пара обуви стоит 2 тыс. рублей. Суммарная выручка от продажи указанной обуви во всех четырех магазинах представлена в таблице

Размеры обуви	Дни недели	
	Пятница	Суббота
36	170	300
37	360	460
38	290	410

Составить матрицу S, характеризующую суммарную выручку от продажи обуви в каждом из четырех магазинов, и матрицу K, характеризующую число пар женской обуви, проданное в магазине D.

Системы линейных уравнений и неравенств

Указать номер (номера) истинных утверждений

1. Метод Гаусса

- 1) используется для решения систем уравнений;
- 2) используется для решения систем линейных уравнений;
- 3) можно использовать для решения систем n линейных уравнений с n переменными;
- 4) используется для вычисления определителей.

2. Формулы Крамера

- 1) используются для решения систем уравнений;
- 2) используются для решения любых систем линейных уравнений

3) могут быть использованы для решения систем n линейных уравнений с m переменными

4) используются для вычисления определителей

5) используются для решения систем уравнений, в которых число переменных равно числу уравнений

3. Дана система уравнений
$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 1, \\ 4x_1 + 5x_3 = 2, \\ -x_1 + 6x_2 + 4x_3 = 1, \end{cases}$$
. Количество ее базисных решений

равно

- 1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 0

4. Решением системы линейных уравнений
$$\begin{cases} 2x + y - z = 5, \\ x - 2y + 3z = -3, \\ 7x + y - z = 10 \end{cases}$$
 является вектор

- 1) (3, 1, 1); 2) (1, 5, 2); 3) (-1, 3, 2);
4) (1, 1, 0); 5) другой ответ _____

5. Если матрица A невырожденная, то решение матричного уравнения

$(X'A)'=C$ определяется формулой _____

6. Данные баланса (ден. Един.) трех отраслей промышленности за некоторый период времени приведены в таблице:

№ отрасли	Отрасль	Потребление			Валовый выпуск
		1	2	3	
1	Добыча и переработка углеводородов	5	35	20	100
2	Энегетика	10	10	20	100
3	Машиностроение	20	10	10	50

Найдите объем валового выпуска каждого вида продукции, если конечное потребление по отраслям запланировать соответственно в объемах 40, 60 10 денежных единиц.

Прямые и плоскости

1. Какая из точек $A(1, -1)$, $B(1, 1)$, $D(2, -3)$, $E(2, 5)$ принадлежит прямой m , заданной уравнением $2x - y = 1$?

2. Укажите номера тех утверждений, которые являются истинными

1) $Ax + By + C = 0$ - общее уравнение прямой на плоскости.

2) $\frac{x - x_1}{x_1 - x_2} = \frac{y - y_1}{y_1 - y_2}$ - уравнение прямой на плоскости, проходящей через точки $M(x_1, y_1), N(x_2, y_2)$

3) $\frac{x-x_0}{m} = \frac{y-y_0}{n}$ - где $m>0, n>0$ – каноническое уравнение прямой на плоскости.

4) $\frac{x-x_0}{m} = \frac{y-y_0}{n}$, где m, n – координаты нормального вектора - каноническое уравнение прямой на плоскости.

5) $Ax+By+C=0$, где $A^2+B^2 \neq 0$ - общее уравнение прямой на плоскости.

6) $\frac{x-x_0}{m} = \frac{y-y_0}{n}$ - уравнение прямой на плоскости, проходящей через точку $A(x_0, y_0)$ параллельно вектору $\vec{a}(m, n)$

7) $y-y_1 = k(x-x_1)$ - уравнение прямой на плоскости, заданной точкой $A(x_1, y_1)$ и угловым коэффициентом k

8) $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$, где $a>0, b>0$ – уравнение прямой в отрезках

9) $\alpha(x+x_0) + \beta(y+y_0) = 0$ - уравнение прямой, заданной нормальным вектором $\vec{n}(\alpha, \beta)$ и точкой $M(x_0, y_0)$

10) $A(x-x_0) + B(y-y_0) + C(z+z_0) = 0$ - уравнение плоскости, заданное нормальным вектором $\vec{n}(A, B, C)$ и точкой $A(x_0, y_0, z_0)$

3. Дополните утверждение

1. Общее уравнение плоскости, заданной точкой $A(1, -1, 3)$ и нормальным вектором $\vec{n}(3, 2, -4)$, имеет вид _____

4. Укажите номер (номера) правильных ответов

Направляющим вектором прямой называется:

- 1) единичный вектор параллельный данной прямой
- 2) любой ненулевой вектор перпендикулярный данной прямой
- 3) любой ненулевой вектор параллельный данной прямой
- 4) любой ненулевой вектор

5. Утверждениям первого столбца поставьте в соответствие утверждения второго столбца

1	2
1. Общее уравнение прямой на плоскости, проходящей через точку $(2, -1)$	А. Уравнение прямой в отрезках
2. Вектор $\vec{a}(1, -3)$ является направляющим вектором прямой	Б. $\frac{x}{1} + \frac{y}{-4} = 1$

3. Каноническое уравнение прямой на плоскости, заданной точкой $A(0,-1)$ и направляющим вектором $\vec{s}(2,-3)$	В. Уравнение прямой, проходящей через точки $M(3,-1)$ и $N(1,-3)$
4. $\frac{x}{1} + \frac{y}{-4} = 1$	Г. $n(3,-1)$
5. Общее уравнение прямой, образующей угол $\alpha = -\frac{\pi}{4}$ с положительным направлением оси абсцисс, это уравнение вида	Д. $2x - y - 5 = 0$
6. Уравнение прямой, заданной точкой $A(0,-1)$ и нормальным вектором $\vec{n}(2,-3)$	Е. $3x + y - 7 = 0$
7. Уравнение прямой, пересекающей ось абсцисс в точке $(1, 0)$, ось ординат – в точке $(0, -4)$	Ж. $x + y + 1 = 0$
8. Нормальным вектором прямой $y = 3x + 1$ является вектор	З. $2x - 3(y + 1) = 0$
9. $\frac{x-3}{-2} = \frac{y+1}{-2}$	И. $\frac{x}{2} + \frac{y+1}{-3} = 0$
10. Нормальное уравнение прямой, проходящей через точку $M(0, -\sqrt{2})$	К. $x + y + 5 = 0$
11. $x - 3 = y + 1$	Л. $\vec{n}(3,1)$

Ответ:

Утверждения из столбца 1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Утверждения из столбца 2											

Линии второго порядка

1. Даны кривые второго порядка:

$$L_1 : x^2 + (y-3)^2 = 1$$

$$L_2 : y^2 = 13x$$

$$L_3 : \frac{(x-1)^2}{9} + \frac{(y+2)^2}{25} = 1$$

Какой из них принадлежат точки: $M(1; 3)$, $N(-2; -2)$, $P(4; -2)$.

1) L_1 ; 2) L_2, L_3 ; 3) L_3 ; 4) L_2 .

2. Уравнениями: $\frac{x^2}{4} - \frac{y^2}{7} = 0$; $(x+1)^2 = 12y$; $\frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{6} = 1$ заданы соответственно:

- 1) окружность, парабола, эллипс;
- 2) точка, гипербола, парабола;
- 3) точка, парабола, эллипс;
- 4) пара пересекающихся прямых, парабола, эллипс.

3. Уравнение параболы _____

4. Большая и малая полуоси эллипса $\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{4} = 1$ равны:

- 1) 4 и 2; 2) 8 и 4; 3) 16 и 4; 4) 20 и 12

5. Укажите уравнение прямой, проходящей через один из фокусов эллипса $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{16} = 1$ и вершину параболы $(y-1)^2 = 2(x-2)$.

- 1) $x + y - 3 = 0$; 2) $x + (\sqrt{41} - 2)y - \sqrt{41} = 0$;
- 3) $x + y + 3 = 0$; 4) $x - 2y + 3 = 0$.

Линейное пространство

1. Даны системы векторов. Укажите, какие системы векторов являются линейно независимыми.

1) $\bar{a}_1 = (2, 1, 0)$ $\bar{a}_2 = (3, -1, 1)$ $\bar{a}_3 = (1, 0, 0)$;

2) $\bar{a}_1 = (2, 3, 1)$ $\bar{a}_2 = (4, 6, 2)$ $\bar{a}_3 = (-2, -3, -1)$;

3) $\bar{a}_1 = (-1, 1, 0)$ $\bar{a}_2 = (-2, -3, 1)$ $\bar{a}_3 = (0, 1, 2)$;

4) $\bar{a}_1 = (1, 5, 0)$ $\bar{a}_2 = (2, 0, 2)$ $\bar{a}_3 = (3, 5, 2)$;

2. Скалярное произведение векторов

$\bar{x} = (2, 3, -1)$ и $\bar{y} = (-1, -3, -2)$ равно:

1) -2; 2) -7; 3) -11; 4) -9, 5) другой ответ _____.

3. Взаимноортогональными являются векторы

1) $\bar{a} = (2, -3, 1)$ $\bar{b} = (3, 2, 0)$;

2) $\bar{a} = (-1, 1, 1)$ $\bar{b} = (-1, 1, 0)$;

3) $\bar{a} = (2, -1, -3)$ $\bar{b} = (4, 2, -2)$;

4) $\bar{a} = (-5, -2, 1)$ $\bar{b} = (2, 0, 10)$.

4. Нормированными являются векторы

- 1) $\bar{a} = (1, 1)$; 2) $\bar{a} = (2, 0, -1)$; 3) $\bar{a} = \left(\frac{2}{3}, -\frac{\sqrt{5}}{3}\right)$; 4) $\bar{a} = (-1, 0)$;
 5) $\bar{a} = (4, -3)$; 6) $\bar{a} = \left(\frac{1}{4}, \frac{3}{4}\right)$

Линейные преобразования и квадратичные формы

1. Линейный оператор \bar{A} задан матрицей $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}$. Укажите вектор $Y = \bar{A}(\bar{x})$, если $\bar{x} = \bar{e}_1 - 3\bar{e}_2$.

- 1) $\bar{Y} = (-5, -1)$; 2) $\bar{Y} = (3, -3)$; 3) $\bar{y} = (4, 2)$; 4) $\bar{y} = (3, 3)$; 5) другой ответ $\bar{y} =$
 _____.

2. Сумма собственных значений линейного оператора, заданного матрицей $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$, равна

- 1) 6; 2) 3; 3) $3 + \sqrt{3}$;
 4) $\sqrt{13}$; 5) -6; 6) -3; 7) другой ответ _____

3. Матрица A квадратичной формы $L(x_1, x_2, x_3) = 4x_1^2 - 4x_1x_2 - x_2^2 + 6x_3 = x_3$ имеет вид

- 1) $\begin{pmatrix} 4 & -4 & 0 \\ 0 & -1 & 6 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$; 2) $\begin{pmatrix} 4 & -2 & 0 \\ -2 & -1 & 3 \\ 0 & 3 & 0 \end{pmatrix}$; 3) $\begin{pmatrix} 2 & 2 & 0 \\ 2 & 1 & \sqrt{6} \\ 0 & \sqrt{6} & 0 \end{pmatrix}$; 4) $\begin{pmatrix} 4 \\ -4 \\ -1 \\ 6 \end{pmatrix}$.

4. Какие из квадратичных форм являются положительно определёнными

- 1) $L(x_1, x_2, x_3) = x_1^2 + 4x_2^2 + 2x_1x_2 - 2x_1x_3$;
 2) $L(x_1, x_2, x_3) = -x_1^2 + 2x_2^2 + 3x_3^2 + 2x_1x_2 - 2x_2x_3$;
 3) $L(x_1, x_2) = 2x_1^2 + 6x_1x_2 + 5x_2^2$;
 4) $L(x_1, x_2) = -x_1^2 + 2x_1x_2 + 2x_2^2$;
 5) $L(x_1, x_2, x_3) = 2x_1^2 + 3x_2^2 + 4x_3^2$.

5. Найти соотношение национальных доходов стран S_1, S_2, S_3 для сбалансированной торговли, если структурная матрица торговли A имеет вид

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

Линейное программирование

Указать номер (номера) правильного ответа:

1. Задача линейного программирования является канонической

<p>1) $Z = x_1 + 3x_2 - 5x_3 \rightarrow \min$, если система ограничений имеет вид</p> $\begin{cases} -2x_1 - 6x_2 - x_3 = 3 \\ 2x_1 + x_2 + x_3 = 1 \\ -5x_1 + 2x_2 = 2 \end{cases} ,$	<p>2) $Z = x_1 + x_2 - 4x_3 \rightarrow \max$, если система ограничений имеет вид</p> $\begin{cases} 3x_2 - 4x_3 = 3 \\ x_1 + x_2 - x_3 = 4 \\ -x_1 + 5x_2 = 1 \end{cases} ,$ $x_j \geq 0 \quad \forall j,$
<p>3) $Z = 6x_1 - x_2 \rightarrow \min$, если система ограничений имеет вид</p> $\begin{cases} -x_1 - 2x_2 + x_3 \geq 3 \\ x_1 + 2x_2 + x_3 = 2 \\ -2x_1 + 8x_2 + x_3 \geq 1 \end{cases} ,$ $x_j \geq 0 \quad \forall j,$	<p>4) $Z = x_1 + 2x_2 - x_3 \rightarrow \max$, если система ограничений имеет вид</p> $\begin{cases} -x_1 + 3x_2 - 4x_3 = 3 \\ -4x_1 - x_2 + 3x_3 \leq 1 \\ -2x_1 + x_2 + 5x_3 \leq 2 \end{cases} ,$ $x_j \geq 0 \quad \forall j,$

2. Транспортная задача является открытой

<p>1)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td></td><td>20</td><td>25</td><td>35</td><td>20</td></tr> <tr><td>30</td><td>2</td><td>3</td><td>5</td><td>4</td></tr> <tr><td>40</td><td>3</td><td>2</td><td>4</td><td>1</td></tr> <tr><td>20</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>6</td></tr> </table>		20	25	35	20	30	2	3	5	4	40	3	2	4	1	20	4	3	2	6	<p>2)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td></td><td>60</td><td>70</td><td>120</td><td>130</td><td>100</td></tr> <tr><td>140</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>2</td><td>4</td></tr> <tr><td>180</td><td>8</td><td>4</td><td>1</td><td>4</td><td>1</td></tr> <tr><td>160</td><td>9</td><td>7</td><td>3</td><td>7</td><td>2</td></tr> </table>		60	70	120	130	100	140	2	3	4	2	4	180	8	4	1	4	1	160	9	7	3	7	2
	20	25	35	20																																									
30	2	3	5	4																																									
40	3	2	4	1																																									
20	4	3	2	6																																									
	60	70	120	130	100																																								
140	2	3	4	2	4																																								
180	8	4	1	4	1																																								
160	9	7	3	7	2																																								
<p>3)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td></td><td>120</td><td>50</td><td>190</td><td>110</td></tr> <tr><td>160</td><td>7</td><td>8</td><td>1</td><td>2</td></tr> <tr><td>140</td><td>4</td><td>5</td><td>9</td><td>8</td></tr> <tr><td>170</td><td>9</td><td>2</td><td>3</td><td>6</td></tr> </table>		120	50	190	110	160	7	8	1	2	140	4	5	9	8	170	9	2	3	6	<p>4)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td></td><td>20</td><td>110</td><td>40</td><td>110</td></tr> <tr><td>60</td><td>1</td><td>2</td><td>5</td><td>3</td></tr> <tr><td>120</td><td>1</td><td>6</td><td>5</td><td>2</td></tr> <tr><td>100</td><td>6</td><td>3</td><td>7</td><td>4</td></tr> </table>		20	110	40	110	60	1	2	5	3	120	1	6	5	2	100	6	3	7	4				
	120	50	190	110																																									
160	7	8	1	2																																									
140	4	5	9	8																																									
170	9	2	3	6																																									
	20	110	40	110																																									
60	1	2	5	3																																									
120	1	6	5	2																																									
100	6	3	7	4																																									

3. Задача линейного программирования является стандартной

<p>1) $Z = x_1 + 3x_2 - 5x_3 \rightarrow \min$, если система ограничений имеет вид</p> $\begin{cases} -x_1 + 3x_2 - 4x_3 = 3 \\ -4x_1 + x_2 - 3x_3 = 1 \\ -2x_1 + x_2 + 5x_3 = 2 \end{cases} ,$ $x_j \geq 0, \forall j.$	<p>2) $Z = x_1 + x_2 - 4x_3 \rightarrow \max$, если система ограничений имеет вид</p> $\begin{cases} -x_1 + 3x_2 - 4x_3 \geq 3 \\ -4x_1 + x_2 - 3x_3 \leq 4 \\ -2x_1 + x_2 + 5x_3 \geq 2 \end{cases} ,$ $x_j \geq 0, \forall j.$
--	--

3) $Z = 6x_1 - x_2 \rightarrow \min$, если система ограничений имеет вид

$$\begin{cases} -x_1 - 2x_2 + x_3 \geq 3 \\ x_1 + 2x_2 + x_3 = 2 \\ -2x_1 + 8x_2 + x_3 \geq 1 \\ x_j \geq 0 \quad \forall j, \end{cases}$$

4) $Z = x_1 + 2x_2 - x_3 \rightarrow \max$, если система ограничений имеет вид

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

4. Дана симплекс таблица решения задачи минимизации линейного программирования.

Базисные перем.	Свободный член	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄
X ₃	3	5	-2	1	0
X ₄	4	-1	3	0	1
z	10	0	-3	0	0

Составьте следующую симплекс-таблицу и сделайте вывод о завершении решения задачи.

5. Транспортная задача, у которой суммарные ресурсы поставщиков больше суммарных потребностей потребителей называется

6. Ранг системы ограничений транспортной задачи равен _____

7. Коэффициенты при переменных в системе ограничений транспортной задачи – это числа _____.

8. Транспортная задача – это задача о

9. Укажите номер истинного утверждения (утверждений):

Транспортная задача является:

- 1) задачей, в которой переменные удовлетворяют системе ограничений, содержащей $m \cdot n$ уравнений
- 2) стандартной задачей линейного программирования;
- 3) задачей линейного программирования, в которой целевая функция содержит $m+n$ переменных;
- 4) задачей минимизации линейного программирования.

10. Найти b_3 если транспортная задача, заданная таблицей, является задачей с открытой моделью

b_j	20	50		80
a_i				
30				
40				

90				
----	--	--	--	--

11. Транспортная задача может быть решена графическим методом, если

12. Укажите номер истинного утверждения (утверждений):

- 1) Значение целевой функции, соответствующее опорному решению, найденному методом северо-западного угла, не отличается от значения целевой функции, соответствующей опорному решению, найденному методом минимальной стоимости;
- 2) Значение целевой функции, соответствующее опорному решению, найденному методом северо-западного угла, может быть равно значению целевой функции, соответствующей опорному решению, найденному методом минимальной стоимости;
- 3) Значение целевой функции, соответствующее опорному решению, найденному методом северо-западного угла, не больше значения целевой функции, соответствующей опорному решению, найденному методом минимальной стоимости;
- 4) Значение целевой функции, соответствующее опорному решению, найденному методом северо-западного угла, меньше значения целевой функции, соответствующей опорному решению, найденному методом минимальной стоимости.

13. Фирма выпускает два вида мороженого: сливочное и шоколадное. Для изготовления мороженого используются два исходных продукта: молоко и наполнители, расходы которых на 1 кг мороженого и суточные запасы исходных продуктов даны в таблице: Данные о нормах расхода сырья и прибыли от реализации изделий представлены в таблице.

Исходный продукт	Расход исходных продуктов на 1 кг мороженого		Запас, кг
	Сливочное	Шоколадное	
Молоко	0,8	Щ,5	400
Наполнители	0	0,6	365

Изучение рынка сбыта показало, что суточный спрос на сливочное мороженое превышает спрос на шоколадное не более, чем на 100 кг. Кроме того, установлено, что спрос на шоколадное мороженое не превышает 350 кг в сутки. Отпускная цена 1 кг сливочного мороженого 16 ден.ед, а шоколадного – 14 ден. ед. Требуется определить, какое количество каждого вида мороженого должна производить фирма, чтобы доход от реализации продукции был максимальным.

14. Предприятие планирует выпуск двух видов продукции *I* и *II*, на производство которых расходуется три вида сырья *A*, *B* и *C*. В таблице дан расход каждого вида сырья на производство единицы изделия каждого вида и прибыль от реализации единицы изделия каждого вида.

Виды сырья	Виды продукции		Запасы сырья
	<i>I</i>	<i>II</i>	
<i>A</i>	4	2	16

<i>B</i>	1	1	12
<i>C</i>	2	7	14
Прибыль	2	4	

Найти оптимальный план производства и остаток каждого вида сырья.

15. Из трех холодильников, содержащих мороженое в количестве 15т, 15т, 10т, необходимо доставить его в три магазина, потребности которых в мороженом соответственно равны 8, 20, 12 т. Матрица *C* стоимости перевозки 1 т мороженого имеет вид $C = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 2 \\ 2 & 1 & 4 \\ 2 & 1 & 2 \end{pmatrix}$. Составить

математическую модель задачи, если требуется найти такой план поставок мороженого, при котором стоимость перевозки будет минимальной. Найти оптимальный план, стоимость перевозки. Для нахождения опорного решения использовать метод минимальной стоимости.

Вопросы для подготовки к зачету 1 семестр

1. Множество. Операции над множествами. Конечные, счетные и несчетные множества. Ограниченные и неограниченные множества.
2. Комплексные числа и действия над ними. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексных чисел.
3. Понятие функции. Свойства функций одной переменной.
4. Функциональные зависимости в экономике.
5. Числовые последовательности, предел последовательности и его свойства, монотонные, ограниченные последовательности.
6. Простые и сложные проценты. Нарращение и дисконтирование. Непрерывное начисление процентов.
7. Паутинообразная модель рынка одного товара.
8. Числовой ряд. Сходимость ряда. Сумма ряда.
9. Предел функции в точке и на бесконечности.
10. Бесконечно малые и бесконечно большие функции.
11. Первый и второй замечательные пределы.
12. Сравнение бесконечно больших и бесконечно малых функций.
13. Непрерывность функции в точке и на множестве. Свойства непрерывных функций.
14. Точки разрыва и их классификация.
15. Асимптоты графика функции.
16. Производная функции, ее геометрический смысл, свойства производной.
17. Производная сложной и неявно заданной функций.
18. Предельные и средние величины в экономике (случай функции одной переменной).
19. Средняя и точечная эластичность функции (случай функции одной переменной).

20. Дифференцируемость функции, первый дифференциал и его геометрический смысл.
21. Основные теоремы дифференциального исчисления: лемма Ферма, теоремы Ролля и Лагранжа.
22. Правило Лопиталья раскрытия неопределенностей.
23. Монотонность функции. Условие монотонности.
24. Экстремум функции. Необходимые и достаточные условия экстремума.
25. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.
26. Производные и дифференциалы высших порядков.
27. Формула Тейлора. Формула Маклорена.
28. Разложение элементарных функций по формуле Маклорена.
29. Выпуклость графика функции. Точки перегиба.
30. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства.
31. Основные методы интегрирования: замена переменной, интегрирование по частям.
32. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница.
33. Среднее значение функции.
34. Несобственные интегралы. Интеграл Пуассона.
35. Пространство R^n . Множества в пространстве R^n . Функции нескольких переменных.
36. Примеры функций нескольких переменных в экономике.

ОСНОВНЫЕ ТИПЫ ЗАДАЧ для подготовки к зачету в 1 семестре

1. Выполнить операции на множествами (проверить истинность равенства с помощью диаграмм Эйлера-Венна, описать множество элементов, используя различные способы задания множеств, составить декартово произведение множеств, найти число элементов множества в практико-ориентированной задаче)
2. Изобразить на координатной плоскости комплексное число/числа
3. Перейти от одной формы записи комплексного числа к другой (геометрическая \leftrightarrow алгебраическая \leftrightarrow тригонометрическая \leftrightarrow показательная)
4. Выполнить действия над комплексными числами в алгебраической/тригонометрической формах.
5. Решить уравнение на множестве комплексных чисел
6. По графику функции установить ее свойства
7. По графику определить вид и свойства зависимости между экономическими величинами
8. Найти общий член последовательности
9. Перейти от одного способа задания последовательности к другому (аналитический \leftrightarrow рекуррентный \leftrightarrow геометрический \leftrightarrow перечислением элементов \leftrightarrow описательный)
10. Исследовать последовательность на монотонность, ограниченность
11. Найти предел последовательности

12. Найти объем средств, получаемых вкладчиком (кредитором), при различных видах начисления процентов (простых, сложных, непрерывных). Найти наращенную сумму. Найти дисконтированную стоимость.
13. Найти общий член ряда
14. Исследовать ряд на сходимость. Найти его сумму
15. Доказать, что некоторое число A является пределом функции.
16. Найти предел функции в точке (на бесконечности), используя различные приемы избавления от неопределенностей ($\frac{\infty}{\infty}$, $\infty - \infty$, $\frac{0}{0}$, 1^∞ .)
17. Исследовать функцию на непрерывность в точке (на промежутке, отрезке). Установить вид разрыва
18. Составить уравнения вертикальной, наклонной асимптот графика функции
19. Найти производную функции по определению.
20. Найти производную функции на основе правил дифференцирования
21. Составить уравнение касательной к графику функции
22. Найти производную сложной, неявной, степенно-показательной функции и вычислить ее значение в заданной точке x_0
23. Найти эластичность функции в точке.
24. Найти среднюю и предельную величину в экономике (производительность труда, издержки, доход и т.д.). Дать экономическую интерпретацию значениям найденных величин.
25. Найти равновесную цену, эластичность спроса/предложения от цены
26. Найти дифференциал функции в точке
27. Найти приближенное значение функции в точке
28. Определить свойства функции на основе теорем дифференциального исчисления
29. Исследовать функцию на монотонность
30. Найти экстремум функции, ее наибольшее и наименьшее значения на отрезке
31. Определить направления выпуклости графика функции, точки перегиба
32. Исследовать свойства функции и построить ее график
33. По свойствам функции построить ее график
34. Найти первообразную функции,
35. Найти неопределенный интеграл, используя метод непосредственного интегрирования, метод замены и интегрирования по частям
36. Найти неопределенный интеграл от дробно-рациональной функции
37. Вычислить определенный интеграл, используя различные методы интегрирования
38. Решить практико-ориентированную задачу на применение определенного интеграла в экономике
39. Найти несобственный интеграл.
40. Найти площадь криволинейной трапеции, фигуры на плоскости, ограниченной графиками функций
41. Найти частную производную функции двух (трех) переменных.

42. Найти производную по направлению, градиент фнп

Вопросы для подготовки к экзамену во 2 семестре

1. Предел и непрерывность функции нескольких переменных.
 2. Частные производные функции нескольких переменных.
 3. Дифференцируемость и дифференциал функции нескольких переменных.
 4. Предельные и средние величины в экономике (случай функции нескольких переменных).
 5. Средняя и точечная эластичность функции (случай функции нескольких переменных).
 6. Производная сложной функции.
 7. Производная по направлению и градиент.
 8. Локальный экстремум функции нескольких переменных.
- Необходимые условия локального экстремума.
9. Достаточное условие для случая двух независимых переменных.
 10. Условный экстремум. Метод подстановки.
 11. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.
 12. Глобальный экстремум.
 13. Кратные интегралы. Сведение кратного интеграла к повторному.
 14. Общее решение дифференциального уравнения. Частные решения дифференциального уравнения. Задача Коши.
 15. Уравнения с разделяющимися переменными.
 16. Однородные уравнения первого порядка.
 17. Линейное уравнение первого порядка.
 18. Уравнение Бернулли.
 19. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.
 20. Устойчивость решения. Критерий устойчивости.
 21. Арифметические векторы.
 22. Матрицы. Линейные операции над матрицами. Транспонирование матрицы. Произведение матриц.
 23. Элементарные преобразования над строками и столбцами матриц.
 24. Теорема о приведении произвольной матрицы к ступенчатой форме. Ранг матрицы. Невырожденность квадратных матриц.
 25. Обратная матрица.
 26. Определитель квадратной матрицы. Свойства определителя. Критерий невырожденности матрицы.
 27. Система линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера-Капелли.
 28. Прямые на плоскости.
 29. Прямые и плоскости в пространстве.
 30. Системы линейных алгебраических неравенств и их использование в экономике.
 31. Линейное (векторное) пространство.

32. Линейная зависимость (независимость) системы векторов. Базис и размерность линейного пространства.
33. Линейные преобразования пространства R^n (линейные операторы).
34. Собственные значения и собственные векторы матрицы.
35. Линейная модель обмена (модель международной торговли).
36. Симметрические матрицы и квадратичные формы.
37. Приведение квадратичной формы к нормальному и каноническому виду.
38. Кривые второго порядка.
39. Примеры линейных оптимизационных моделей в экономике.
40. Постановка и различные формы записи задачи линейного программирования. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования.
41. Каноническая форма задачи линейного программирования. Допустимые решения. Свойства области допустимых решений.
42. Алгоритм симплексного метода линейного программирования.
43. Симплексный метод как метод направленного перебора базисных допустимых решений. Критерий оптимальности.
44. Симметричная пара двойственных задач. Экономическая интерпретация двойственной задачи.
45. Основное неравенство теории двойственности, его экономическая интерпретация.
46. Достаточное условие оптимальности пары взаимно двойственных задач.
47. Первая и вторая основные теоремы двойственности, их геометрическая и экономическая интерпретация.
48. Несимметричная пара двойственных задач.
49. Третья основная теорема двойственности, ее геометрическая и экономическая интерпретация.
50. Транспортная задача.
51. Задача, двойственная к транспортной.
52. Замкнутая транспортная задача и ее решение методом потенциалов. Экономическая интерпретация оценок клеток, потенциалов поставщиков и потребителей.
53. Вырожденная транспортная задача.

ОСНОВНЫЕ ТИПЫ ЗАДАЧ для подготовки к экзамену во 2 семестре

1.	Найти частные производные функции двух переменных
2.	Найти градиент, производную по направлению функции нескольких переменных
3.	Найти локальный экстремум функции двух переменных
4.	Найти условный экстремум функции двух переменных
5.	Найти наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных
6.	Решить дифференциальное уравнение

7.	Выполнить действия над матрицами
8.	Найти матрицу обратную данной
9.	Решить матричное уравнение
10	Вычислить определитель квадратной матрицы
11	Найти ранг матрицы
12	Решить систему линейных уравнений методом обратной матрицы
13	Решить систему линейных уравнений по формулам Крамера
14	Исследовать систему линейных уравнений на совместность
15	Решить систему линейных уравнений методом Гаусса. Найти общее, частное решение системы. Найти базисные решения системы линейных уравнений
16	Решить систему линейных однородных уравнений. Найти фундаментальную систему решений.
17	Составить уравнение прямой на плоскости, если она задана: а) точкой и направляющим вектором б) двумя точками в) точкой и нормальным вектором г) точкой и угловым коэффициентом д) длинами отрезков, отсекаемых прямой на осях координат
18	Составить уравнение прямой, проходящей через заданную точку а) параллельно некоторой прямой б) перпендикулярно некоторой прямой в) и образующей при пересечении с заданной прямой угол α
19	Найти угол между прямыми на плоскости
20	Найти расстояние от точки до прямой
21	Составить уравнение плоскости, заданной а) точкой и нормальным вектором б) двумя направляющими векторами и точкой в) тремя точками
22	Составить уравнение плоскости, проходящей через заданную точку и а) параллельно данной плоскости б) перпендикулярно данной плоскости
23	Найти угол между плоскостями
24	Составить уравнение прямой в пространстве, а) заданной точкой и направляющим вектором б) заданной двумя точками в) являющейся линией пересечения двух плоскостей г) заданной точкой и проходящей параллельно линии пересечения двух плоскостей
25	По заданным элементам линии второго порядка составить ее каноническое уравнение
26	По уравнению линии второго порядка определить вид линии, ее элементы и изометрически изобразить линию на плоскости
27	Определить тип поверхности второго порядка
28	Выполнить действия над комплексными числами в алгебраической форме
29	Выполнить действия над комплексными числами в тригонометрической форме
30	Выполнить действия над комплексными числами в показательной форме
31	Выполнить действия над многочленами
32	Найти корни многочлена
33	Найти каноническое разложение многочлена
34	Разложить правильную дробь в сумму элементарных дробей.
35	Выполнить действия над векторами (сложение векторов, умножение вектора на число, скалярное произведение векторов)
36	Найти норму вектора
37	Составить линейную комбинацию векторов
38	Установить линейную зависимость (линейную независимость векторов)
39	Определить, образует ли система векторов базис пространства

40	Найти координаты вектора в «новом» базисе, если известна матрица перехода от «старого» базиса к «новому» и координаты вектора в «старом» базисе
41	Найти собственные значения и собственные векторы линейного оператора
42	Найти матрицу линейного оператора
43	Привести к диагональному виду матрицу линейного оператора
44	Найти квадратичную форму, соответствующую матрице
45	Записать квадратичную форму в матричном виде.
46	Привести квадратичную форму к каноническому виду
47	Исследовать квадратичную форму на знакоопределенность
48	Решить систему линейных неравенств с двумя переменными графически
49	Решить задачу линейного программирования графически
50	Решить задачу линейного программирования симплекс-методом
51	Составить двойственную задачу линейного программирования, решить ее и найти решение исходной задачи.
52	Решить задачу линейного программирования методом искусственных переменных
53	Решить задачу целочисленного программирования
54	Найти опорное решение транспортной задачи
55	Найти оптимальное решение транспортной задачи.
56	Составить и исследовать математическую модель экономической ситуации, описывающую процесс нахождения оптимального - плана производства продукции, - рациона питания, - плана распределения финансовых средств, - плана перевозки товара.
57	Составить математическую модель, учитывающую запаздывание во времени: а) цикла производства продукции от цикла реализации; б) роста потребления от роста национального дохода

«ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»
(Финансовый университет)
Калужский филиал Финуниверситета

Кафедра «Бизнес – информатика и высшая математика»

Дисциплина Математика

Семестр 2

Направление 39.03.01 - Социология

Образовательная программа «Экономическая социология»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №

1. УК – 4, ПКН – 6 . Какое (какие) из следующих выражений не может быть общим решением дифференциального уравнения второго порядка.

1) $C \cdot \sin x + x^2$; 2) $C_1 \cdot \sin x - C_2 x$; 3) $\sin x - 3x$; 4) $C_1 \cdot \cos x - 2C_2 - C_3 x$.

2. УК – 4, ПКН – 6 . Найти значения a , b , c , если известно, что матрица $A =$

$\begin{pmatrix} a & 2a+b & 0 \\ 0 & a-b+2c & 0 \\ 0 & 0 & -c \end{pmatrix}$ является единичной.

3. УК – 4, ПКН – 6 . Решить матричное уравнение

$$X \begin{pmatrix} -1 & -1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & -3 \\ 1 & -2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 1 & 5 \end{pmatrix}^t$$

4. УК – 4, ПКН – 6 . Составить уравнение прямой, проходящей через точку $M(2; -5)$ перпендикулярно прямой $\ell: -x + 2y = 2$.

5. УК – 4, ПКН – 6 . Однородные дифференциальные уравнения первого порядка и их решение методом замены. Примеры.

6. УК – 4, ПКН – 6 . Предприятие планирует выпуск двух видов продукции I и II , на производство которых расходуется три вида сырья A , B и C . В таблице дан расход каждого вида сырья на производство единицы изделия каждого вида и прибыль от реализации единицы изделия каждого вида.

Виды сырья	Виды продукции		Запасы сырья
	I	II	
A	4	2	16
B	1	1	12
C	2	7	14
Пр	2	4	

Найти оптимальный план производства и остаток каждого вида сырья.

Подготовил:

Утверждаю:

Зав. кафедрой _____

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

Нормативные акты

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации".
2. Федеральный закон от 27 июля 2010 г. N 198-ФЗ "О внесении изменений в Федеральный закон "О высшем и послевузовском профессиональном образовании" и Федеральный закон "О науке и государственной научно-технической политике".

Основная литература

1. Высшая математика для экономических специальностей: учебник и практикум / под ред. Н.Ш. Кремера. – М.: Юрайт-издат, 2014. – 909 с.
2. Кремер Н.Ш., Фридман М.Н. Линейная алгебра: Учебник и практикум / Н.Ш. Кремер, М.Н. Фридман. – М.: Издательство Юрайт, 2014. -307 с.
3. Кремер Н.Ш. Математический анализ: учебник и практикум / Н.Ш. Кремер, Б.А. Путко, И.М. Тришин; под ред. Н.Ш. Кремера. – М.: Изд-во Юрайт, 2014. – 620 с.
4. Исследование операций в экономике [Текст] : учебник / Под ред. Н.Ш. Кремера. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2016. - 438 с. - (Бакалавр. Академический курс)

Дополнительная литература

1. Бурмистрова, Е. Б. Линейная алгебра [Текст]: учебник и практикум / Е. Б. Бурмистрова, С. Г. Лобанова. - М. : Юрайт, 2014. - 421с. - (Бакалавр. Базовый курс).
2. Высшая математика для экономического бакалавриата: учебник и практикум / под ред. Н.Ш. Кремера. – М.: Юрайт-издат, 2012.-567 с.
3. Математика в экономике. Ч.1: Линейная алгебра, аналитическая геометрия и линейное программирование: Учебник / А.С. Солодовников, В.А .Бабайцев, А.В. Браилов, И.Г .Шандра .— 3-е изд., перераб. и доп. — М. : Финансы и статистика; ИНФРА-М, 2013.— 256 с.
4. Сборник задач по курсу "Математика в экономике". В 3 ч. Ч. 1: Линейная алгебра, аналитическая геометрия и линейное программирование : учебное пособие / С.В. Пчелинцев [и др.] ; под ред. В.А. Бабайцева, В.Б. Гисина .— М. : Финансы и статистика, 2013.- 256 с.
5. Сборник задач по курсу "Математика в экономике". В 3 ч. Ч. 2: Математический анализ : учебное пособие / С.В. Пчелинцев [и др.] ; под ред. В.А. Бабайцева, В.Б. Гисина .— М. : Финансы и статистика, 2013.- 268 с.

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

1. Российский образовательный портал <http://www.edu.ru> -
2. <http://www.lineyka.inf.ua/>
3. Математический интернет-журнал «Exponenta», <http://www.exponenta.ru>
4. Учебники по математике (формат DJVU), <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/mathematics.htm>
5. Онлайн тренировочные тесты по математике <http://www.mathtest.ru>
6. Портал интеллектуального центра – научной библиотеки им. Е.И. Овсянкина// <https://library.narfu.ru>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Обучающимся в рамках самостоятельной работы следует использовать Методические рекомендации по планированию и организации внеаудиторной самостоятельной работы студентов по образовательным программам бакалавриата и магистратуры в Финансовом университете, утвержденные Приказом ректора №1040/о от 11.05.2021 г.

Самостоятельная работа студентов проходит внеаудиторно. Организации самостоятельной работы служит учебно-тематический план изучения дисциплины. В данном плане указана тематика лекций, семинаров, вопросы и задания для самостоятельного изучения. Во время лекций необходимо конспектировать содержание лекции. После лекции необходимо отредактировать записи, оформить конспект, дополняя его содержание дополнительной информацией. При оформлении конспекта целесообразно выделять названия тем и формулировки вопросов, основные определения, примеры.

При подготовке к семинару необходимо изучить вопросы семинара, соответствующий теоретический материал, делая для себя необходимые записи в рабочей тетради. После занятий необходимо просмотреть записанные решения и восстановить в решениях имеющиеся пробелы.

При затруднении в решении практических вопросов (задач), можно обратиться за консультацией (помощью) к преподавателю. Семинары проходят, как правило, в интерактивной форме и преподаватель учитывает активность обучающихся, направленную на решение предложенных вопросов (вариантов задач), а также вариантов ответов на решаемые вопросы (проблемы).

Не следует бояться дать неверный ответ или допустить иную ошибку: исправление и анализ ошибок в режиме общения с преподавателем и сокурсниками в ходе семинара способствует более глубокому освоению учебного материала и предупреждает возникновение ошибок в дальнейшем. Домашние задания (подготовку к занятиям) следует осуществлять регулярно. Если то или иное задание, при подготовке к семинару вызвало затруднение, необходимо обратиться к преподавателю за консультацией. Регулярность в выполнении домашних заданий (подготовке к занятиям) - важный фактор качественного освоения дисциплины.

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психологофизиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. № АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социальноактивные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учётом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем. Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ. Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учётом индивидуальных психофизических особенностей.

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорнодвигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения). Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы.

Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Методические рекомендации по выполнению контрольной работы

Методические рекомендации по выполнению контрольной работы предусмотрены в «Методических рекомендациях по подготовке написанию и оформлению контрольной работы», разрабатываемой преподавателем кафедры на учебный год, в котором реализуется учебная дисциплины

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

11.1 Комплект лицензионного программного обеспечения

1. Антивирусная защита Kaspersky Endpoint Security
2. Astra Linux, Libre Office

11.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Информационно-правовая система «Консультант Плюс»;
2. Информационно-правовая система «Гарант»;

11.3 Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации

Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации не предусмотрены

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

Учебная аудитория для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения

Специализированная мебель:

Стол (учительский) – 1 шт.

Стол студенческий двухместный – 17 шт.

Стулья – 34 шт.

Стул для преподавателя – 1 шт.

Кафедра – 1 шт.

Доска меловая – 1 шт.

Технические средства обучения:

Компьютер – 1 шт.

Проектор – 1 шт.

Экран – 1 шт.

Помещение для самостоятельной работы
Читальный зал (с выходом в сеть интернет)

Специализированная мебель:

Столы для автоматизированных рабочих мест (двухместные) - 4 шт.

Стулья – 8 шт.

Технические средства обучения:

Компьютер – 8 шт.

Образовательные технологии

В процессе изучения дисциплины «Математика» предполагается:

- сопровождение курса лекций наглядной презентацией, включающей практические примеры, схемы, графики, табличный материал;
- рассмотрение на семинарских занятиях интерактивных ситуационных задач по проблематике дисциплины;
- деловые игры;
- разбор конкретных ситуаций, коллективное обсуждение проблем российской и зарубежной практики по изучаемым темам;
- виртуальное общение в течение срока изучения курса в целях обеспечения лекций и практических занятий необходимым материалом и также контроля самостоятельной работы студентов.