Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение высшего образования

«ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»

(Финансовый университет)

Краснодарский филиал Финуниверситета

Кафедра «Математика и информатика»

УТВЕРЖДАЮ
Директор Краснодарского филиала
Финуниверситета, к.э.н.

_____ Э.В. Соболев

31 августа 2021 г.

Силинская Светлана Михайловна

МАТЕМАТИКА

Рабочая программа дисциплины

для студентов, обучающихся по направлениям подготовки
38.03.02 «Менеджмент», профиль «Менеджмент индустрии гостеприимства и туризма»
очно-заочная форма обучения

Рекомендовано Ученым советом Краснодарского филиала Финуниверситета
(протокол № 42 от «31» августа 2021 г.)

Одобрено кафедрой «Математика и информатика»
(протокол № 1 от «27» августа 2021 г.)

Краснодар 2021

УДК 517(073)
ББК 22.1 я 73
С36

Рецензенты: Е.Н. Калайдин, д. ф-м. н., профессор кафедры «Математика и информатика» Краснодарского филиала Финуниверситета

Силинская С.М.
Математика. Рабочая программа дисциплины для студентов, обучающихся по направлению 38.03.02 – «Менеджмент», профиль «Менеджмент индустрии гостеприимства и туризма». – Краснодар: Краснодарский филиал Финуниверситета, кафедра «Математика и информатика», 2021. – 61 с.

Дисциплина «Математика» является дисциплиной модуля математики и информатики (информационного модуля) обязательной части блока 1. Дисциплины (модули) образовательной программы для подготовки бакалавров по направлению 38.03.02 «Менеджмент», профиль «Менеджмент индустрии гостеприимства и туризма», очно-заочная форма обучения.

Рабочая программа дисциплины содержит перечень результатов освоения дисциплины, место дисциплины в структуре ОП, объем дисциплины в зачетных и академических часах, содержание дисциплины и форм текущего контроля успеваемости, перечень учебно-методического обеспечения, основной и дополнительной учебной литературы, программного обеспечения и информационных справочных систем, фонд оценочных средств, методические указания, описание материально-технической базы.

Учебное издание

Силинская Светлана Михайловна

МАТЕМАТИКА

Рабочая программа дисциплины

Формат 60×90/16. Гарнитура Times New Roman
Усл. п.л. Изд. №_____от_____.
Тираж 50 экз. Заказ № _____

Отпечатано в Краснодарском филиале Финуниверситета

© Силинская С.М. 2021
© Краснодарский филиал Финуниверситета, 2021

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 ОП 7
4. Объем дисциплины в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся 8
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий 9
   5.1. Содержание дисциплины 9
   5.2. Учебно-тематический план 15
   5.3. Содержание семинаров, практических занятий 17
6. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине 23
   6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы 23
   6.2. Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю 25
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине…….. 34
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины 53
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины 54
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 55
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем 55
    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 61

1 Наименование дисциплины

Дисциплина Б1.О.02.04 – Математика.

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

Дисциплина «Математика»» обеспечивает формирование следующих компетенций направления 38.03.02 «Менеджмент» (таблица 1):

Таблица 1 – Компетенции, формируемые в результате изучения дисциплины «Математика» направления 38.03.02 «Менеджмент»

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции
УК-10	Способность осуществлять поиск, критически анализировать, обобщать и систематизировать информацию, использовать системный подход для решения поставленных задач	1. Четко описывает состав и структуру требуемых данных и информации, грамотно реализует процессы их сбора, обработки и интерпретации	*Знать:* фундаментальные понятия, идеи и инструменты алгебры и геометрии, математического анализа. *Уметь:* решать типовые математические задачи, используемые при принятии решений в области товаров и услуг.
		2. Обосновывает сущность происходящего, выявляет закономерности, понимает природу вариабельности	*Знать:* фундаментальные понятия, идеи и инструменты алгебры и геометрии, математического анализа. *Уметь:* проводить отбор адекватных математических методов и моделей для постановки, решения и анализа получаемых результатов в конкретных прикладных задачах.
		3. Формулирует признак классификации, выделяет соответствующие ему группы однородных «объектов», идентифицирует общие свойства элементов этих групп, оценивает полноту результатов классификации, показывает прикладное назначение классификационных групп	*Знать:* фундаментальные понятия, идеи и инструменты алгебры и геометрии, математического анализа. *Уметь:* применять математические методы для постановки, решения и интерпретации получаемых результатов в задачах моделирования и описания профессиональной деятельности.
		4. Грамотно, логично, аргументировано формирует	*Знать:* фундаментальные понятия, идеи алгебры и

		собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности	геометрии, математического анализа. *Уметь:* применять математические методы для постановки и при принятии решений в области товаров и услуг.
		5. Аргументированно и логично представляет свою точку зрения посредством и на основе системного описания	*Знать:* фундаментальные понятия, идеи алгебры и геометрии, математического анализа. *Уметь:* применять соответствующие математические алгоритмы и методы, используемые при принятии решений в области товаров и услуг.
ПКН-2	Способность применять математические методы для решения стандартных профессиональных задач, интерпретировать полученные математические результаты.	1. Демонстрирует знания математических методов, применяемых в менеджменте.	*Знать:* фундаментальные понятия, идеи алгебры и геометрии, математического анализа. *Уметь:* применять математические методы для постановки и решения задач анализа при оценке выбора оптимальных путей и методов достижения целей.
		2. Применяет математические методы и модели для обоснования принятия управленческих решений.	*Знать:* фундаментальные понятия, идеи алгебры и геометрии, математического анализа. *Уметь:* применять соответствующие математические алгоритмы и методы для моделирования задач управления.
		3. Содержательно интерпретирует результаты, полученные при использовании математических моделей.	*Знать:* основные фундаментальные математические идеи, понятия и принципы математического моделирования. *Уметь:* применять соответствующие математические алгоритмы и методы для моделирования управленческих задач в профессиональной области и интерпретации полученных результатов.
ПКН-10	Владение методами количественного и качественного анализа информации, а также навыками построения моделей, применяя для анализа, моделирования и поддержки принятия	1. Использует методы получения информации, ее анализа для построения моделей и интерпретации результатов моделирования	*Знать:* основные фундаментальные математические идеи, понятия и принципы математического моделирования. *Уметь:* применять соответствующие математические алгоритмы и методы для моделирования управленческих задач в профессиональной области и интерпретации

	решений современные информационные технологии и программные средства, включая инструменты бизнес-аналитики, обработки и анализа данных		полученных результатов.
		2. Применяет приемы классификации и выбора подходящих измерительных шкал при описании организационных систем, происходящих в них процессов и явлений	*Знать:* основные фундаментальные математические идеи, понятия и принципы математического моделирования. *Уметь:* применять соответствующие математические алгоритмы и методы для моделирования управленческих задач в профессиональной области и интерпретации полученных результатов.
		3. Использует навыки организации и проведения качественных и количественных исследований анализа информации, подготовки аналитических отчетов о состоянии и динамике развития рынков товаров и услуг	*Знать:* основные фундаментальные математические идеи, понятия и принципы математического моделирования. *Уметь:* применять соответствующие математические алгоритмы и методы для количественного и качественного анализа решений управленческих задач в профессиональной области и интерпретации полученных результатов.

3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.02.04 «Математика» является дисциплиной модуля математики и информатики (информационного модуля) обязательной части блока 1. Дисциплины (модули) образовательной программы для подготовки бакалавров по направлению 38.03.02 «Менеджмент», профиль «Менеджмент индустрии гостеприимства и туризма», очно-заочная форма обучения.

Изучение дисциплины «Математика» базируется на знаниях, полученных в рамках школьного курса математики или соответствующих дисциплин среднего профессионального образования.

Дисциплина «Математика» является теоретической основой для всех дисциплин модуля математики и информатики, а математические понятия и методы используются в дальнейшем при изучении общепрофессиональных дисциплин и дисциплин профиля.

Таблица 2 – Междисциплинарные связи тем дисциплины с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	Номера разделов (тем) данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин										
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6
1.	Анализ данных						*	*	*	*****		
2.	Информационные технологии в профессиональной деятельности	*	*		*	*					*	
3.	Компьютерный практикум	*	*	*	*	*	*****	*****	*****			
4.	Методы принятия управленческих решений	*	*			*				*		
5.	Системный анализ и моделирование в менеджменте	*	*****			*	*	*	*			

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

Общая трудоёмкость дисциплины для направления подготовки 38.03.02 «Менеджмент», профиль «Менеджмент индустрии гостеприимства и туризма» составляет 6 зач. ед., 216 ч.

Таблица 3 – Трудоемкость дисциплины «Математика» для направления подготовки 38.03.02 «Менеджмент», профиль «Менеджмент индустрии гостеприимства и туризма» очно-заочная форма обучения

Вид учебной работы по дисциплине	Всего (в з/е и часах)	Курс 1 (семестр 1)	Курс 1 (семестр 2)
Общая трудоёмкость дисциплины	**6 з.е., 216**	**3 з.е., 108**	**3 з.е, 108**
Контактная работа – Аудиторные занятия	52	26	26
Лекции	20	10	10
Семинары, практические занятия	32	16	16
В т.ч. занятия в интерактивных формах	26	13	13
Самостоятельная работа	**164**	**82**	**82**
В семестре	104	46	58
В сессию	60	36	24
Вид текущего контроля (контрольная работа – К)	К(2)	К	К
Вид промежуточной аттестации	экзамен (2)	экзамен	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 – Линейная алгебра

Тема 1. 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. Не вырожденность 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 2. 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 3. 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 4. Линейные преобразования и квадратичные формы

Линейные преобразования пространства (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 5. 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.

Раздел 2 – 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. Наращение 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.

5.2 Учебно-тематический план

Темы дисциплины и виды занятий для направления подготовки 38.03.02 «Менеджмент» профиль ««Менеджмент индустрии гостеприимства и туризма», очно-заочная форма обучения представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Распределение бюджета времени при изучении дисциплины «Математика» для направления подготовки 38.03.02 «Менеджмент» профиль «Менеджмент индустрии гостеприимства и туризма», очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Трудоемкость в часах						Формы текущего контроля успеваемости
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа	
			Общая	Лекции	Практические и семинарские занятия	Занятия в интерактивных формах		
Раздел 1. Линейная алгебра								
1	Векторы и матрицы	10	3	1	2	2	7	Самостоятельные работы. Участие в решении задач на практических занятиях. Обсуждение решенных задач. Контрольная работа.
2	Системы линейных уравнений и неравенств	10	4	2	2	2	6	
3	Линейное пространство	6	2	1	1	1	4	
4	Линейные преобразования и квадратичные формы	11	6	2	4	2	5	
5	Линейное программирование	21	11	4	7	5	10	
Раздел 2. Математический анализ								
1	Числовые множества и функции	9	2	1	1	1	7	Самостоятельные работы. Участие в решении задач на практических занятиях. Обсуждение решенных задач. Контрольная работа.
2	Предел и непрерывность	13	4	1	3	1	9	
3	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	22	7	3	4	4	15	
4	Интегральное исчисление функций одной переменной	24	7	3	4	4	17	
5	Функции нескольких переменных	20	3	1	2	2	17	
6	Дифференциальные уравнения	10	3	1	2	2	7	

	Контроль	60					60	
	В целом по дисципл ине	216	52	20	32	26	164	
	Итого в %					50		

5.3 Содержание семинаров, практических занятий

Цель практических занятий по дисциплине «Математика» – закрепление теоретических знаний, создание основы для развития логического мышления и математической культуры, формирование базовых знаний для использования математического аппарата при решении теоретических и прикладных задач экономики, формирование навыков проведения расчетов, контроль выполнения заданий для самостоятельной работы. Занятия проводятся в активной и интерактивной формах с привлечением всех студентов к выбору оптимальных способов решения практических задач, что способствует профессиональному развитию личности будущего бакалавра. Содержание практических занятий представлено в таблице 5.

Таблица 5 – Содержание семинаров, практических занятий по дисциплине «Математика» для направления подготовки 38.03.02 «Менеджмент»

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов для обсуждения на семинарских, практических занятиях, рекомендуемые источники из разделов 8,9	Формы проведения занятий
1.Векторы и матрицы	Решение задач на операции с векторами и матрицами. Элементарные преобразования над строками и столбцами матриц. Вычисление ранга матрицы. Вычисление обратной матрицы. Вычисление определителя матрицы. Рекомендуемые источники: [8.1, 8.2, 8.3, 8.4, 8.5]	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок
2.Системы линейных алгебраических уравнений	Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Жордана-Гаусса. Нахождение неотрицательных решений систем линейных алгебраических уравнений. Рекомендуемые источники литературы: [8.1, 8.2, 8.3, 8.4, 8.5]	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок

3.Прямые и плоскости. Системы линейных неравенств	Решение задач на прямые на плоскости и прямые и плоскости в пространстве. Нахождение областей в пространстве, заданных системой неравенств. Рекомендуемые источники литературы: [8.1, 8.2, 8.3, 8.4, 8.5]	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок
4.Линейное пространство и линейные преобразования	Исследование системы векторов на линейную зависимость. Вычисление координат вектора при замене базиса. Решение задач на линейные преобразования. Рекомендуемые источники литературы: [8.1, 8.2, 8.3, 8.4, 8.5]	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок
5.Собственные значения и собственные векторы	Нахождение собственных значений и собственных векторов матрицы. Исследование линейной модели обмена. Рекомендуемые источники литературы: [8.1, 8.2, 8.3, 8.4, 8.5]	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок
6.Квадратичные формы и кривые второго порядка	Решение задач на знакоопределенность квадратичной формы. Приведение квадратичной формы к нормальному и каноническому виду. Определение вида кривой второго порядка. Рекомендуемые источники литературы: [8.1, 8.2, 8.3, 8.4, 8.5]	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок
7.Графический метод решения задач линейного программирования	Решение задач линейного программирования графическим методом. Рекомендуемые источники литературы: [8.1, 8.2, 8.3, 8.4, 8.5]	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок
8.Симплекс-метод	Решение задач линейного программирования симплексным методом. Экономическая интерпретация симплексного метода и симплексных оценок. Рекомендуемые источники литературы: [8.1, 8.2, 8.3, 8.4, 8.5]	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок
9.Транспортная задача	Решение транспортных задач. Рекомендуемые источники литературы: [8.1, 8.2, 8.3, 8.4, 8.5]	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок
10. Решение прикладных задач по темам 1-9	Применение учебного материала по темам 16-33 к решению прикладных задач. Рекомендуемые источники литературы: [8.1, 8.2, 8.3, 8.4, 8.5]	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок
11. Числовые множества и функции	Операции над числовыми множествами. Исследование числовых множеств на ограниченность. Нахождение комплексных корней многочлена. Арифметические действия с	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок

	комплексными числами. Нахождения модуля и аргумента комплексного числа. Представление комплексного числа в арифметической и тригонометрической форме. Функциональные зависимости в экономике: функции полезности, однофакторные производственные функции, функции спроса и предложения. Функции средних издержек и связь между ними (ATC = AVC + AFC). Рекомендуемые источники литературы: [8.1, 8.2, 8.6, 8.7]	
12. Числовая последовательность. Предел числовой последовательности	Паутинообразная модель рынка одного товара. Вычисление предела числовой последовательности. Исследование на сходимость рядов. Решение задач: формула сложных процентов, непрерывное начисление процентов, вечная рента. Рекомендуемые источники литературы [8.1, 8.2, 8.6, 8.7]	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок
13. Предел функции	Вычисление пределов функций на бесконечности и в точке. Вычисление односторонних пределов. Решение задач на сравнение бесконечно больших и бесконечно малых функций. Рекомендуемые источники литературы [8.1, 8.2, 8.6, 8.7]	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок
14. Непрерывность функции. Точки разрыва. Асимптоты	Определение точек разрыва функции и ее типа. Нахождение асимптот графика функции. Построение графиков функций спроса Торнквиста и нахождение их асимптот. Рекомендуемые источники литературы: [8.1, 8.2, 8.6, 8.7]	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок
15. Производная, предельные величины в экономике, эластичность	Вычисление производных функции одной переменной. Нахождение касательной к графику функции. Вычисление предельных величин в экономике и их интерпретация. Вычисление средней и точечной эластичности функций спроса и предложения по цене, эластичности спроса по доходу. Рекомендуемые источники литературы: [8.1, 8.2, 8.6, 8.7]	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок
16. Дифференциал. Производные сложной и	Приближенное вычисление значения функции с помощью дифференциала.	Решение задач в интерактивной форме,

неявно заданной функции	Вычисление производных сложной и неявно заданных функций. Рекомендуемые источники литературы: [8.1, 8.2, 8.6, 8.7]	проверка самостоятельной работы и разбор ошибок
17. Правило Лопиталя. Исследование функций на монотонность	Вычисление пределов по правилу Лопиталя. Решение задач на нахождение интервалов монотонности функции. Рекомендуемые источники литературы: [8.1, 8.2, 8.6, 8.7]	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок
18. Локальные экстремумы. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке	Нахождение точек экстремума и экстремумов функции одной переменной. Решение задач на нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке. Задача максимизации прибыли. Задача о максимизации налоговой выручки. Рекомендуемые источники литературы: [8.1, 8.2, 8.6, 8.7]	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок
19. Производные и дифференциалы высших порядков. Выпуклость и вогнутость функции. Формулы Тейлора и Маклорена	Вычисление производных и дифференциалов функции второго порядка. Определение интервалов выпуклости/вогнутости функции и точек перегиба. Решение задач на формулы Тейлора и Маклорена. Использование их для приближенных вычислений. Рекомендуемые источники литературы: [8.1, 8.2, 8.6, 8.7]	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок
20-21. Исследование функций и построение графиков	Полное исследование функции и построение ее графика. Рекомендуемые источники литературы: [8.1, 8.2, 8.6, 8.7]	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок
22-23. Первообразная и неопределенный интеграл	Вычисление неопределенных интегралов путем непосредственного интегрирования, методом замены, методом интегрирования по частям. Решение задач на интегрирование рациональных дробей. Рекомендуемые источники литературы: [8.1, 8.2, 8.6, 8.7]	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок
24. Определенный интеграл	Вычисление определенных интегралов по формуле Ньютона-Лейбница. Вычисление площадей плоских фигур. Нахождение выпуска продукции за определенное время при заданном законе мгновенной мощности производства. Вычисление среднего значения функции. Вычисление средней	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок

	производительности труда и средней капиталоотдачи. Рекомендуемые источники литературы: [8.1, 8.2, 8.6, 8.7]	
25. Несобственные интегралы	Установление сходимости (расходимости) несобственных интегралов. Вычисление сходящихся несобственных интегралов. Рекомендуемые источники литературы: [8.1, 8.2, 8.6, 8.7]	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок
26. Решение прикладных задач по темам 11-25	Применение учебного материала по темам 1-15 к решению прикладных задач. Рекомендуемые источники литературы: [8.1, 8.2, 8.6, 8.7]	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок
27-28. Пространство R^n. Функции нескольких переменных. Частные производные	Представление множеств в пространствах R2 и R3. Расстояние между точками в пространстве. Построение поверхностей и линий уровня, кривых безразличия и изоквант. Вычисление частных производных функции нескольких переменных и производной сложной функции. Вычисление средней и предельной производительности труда и капиталоотдачи. Вычисление эластичности выпуска по труду и капиталу, предельной нормы замещения факторов производства. Вычисление производной сложной функции, производной по направлению и градиента. Рекомендуемые источники литературы: [8.1, 8.2, 8.6, 8.7]	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок
29. Локальный экстремум функций нескольких переменных	Решение задач на нахождение локальных экстремумов функций нескольких переменных. Рекомендуемые источники литературы[8.1, 8.2, 8.6, 8.7]	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок
30. Условный экстремум функций нескольких переменных	Решение задач на нахождение условного экстремума функций нескольких переменных: метод подстановки и метод множителей Лагранжа. Задача потребительского выбора, экономический смысл множителей Лагранжа. Рекомендуемые источники литературы: [8.1, 8.2, 8.6, 8.7]	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок
31. Глобальный экстремум функций нескольких переменных	Решение задач на нахождение наибольших и наименьших значений дифференцируемой функции на замкнутом ограниченном множестве. Минимизация затрат и максимизация	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок

	прибыли многопродуктовой фирмы. Рекомендуемые источники литературы: [8.1, 8.2, 8.6, 8.7]	
32. Кратные интегралы	Вычисление кратных интегралов. Сведение кратного интеграла к повторному. Рекомендуемые источники литературы: [8.1, 8.2, 8.6, 8.7]	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок
33. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка	Решения обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка. Рекомендуемые источники литературы: [8.1, 8.2, 8.6, 8.7]	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок
34. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами	Решение линейных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами. Исследование решений на устойчивость. Рекомендуемые источники литературы: [8.1, 8.2, 8.6, 8.7]	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок

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

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

При изучении дисциплины «Математика» обязательными являются следующие формы самостоятельной работы:

- разбор вопросов по теме занятия по пособиям и конспектам лекций;
- изучение рекомендованных к занятию литературных источников;
- разбор теоретического материала по пособиям и конспектам лекций;
- решение задач по темам практических занятий;
- выполнение контрольных работ;
- подготовка к экзаменам.

На самостоятельную работу студентов, обучающихся по направлению подготовки 38.03.02 «Менеджмент», профиль «Менеджмент индустрии гостеприимства и туризма», очно-заочная форма обучения отводится 164 часа (таблица 6).

Таблица 6 – Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение обучающимися дисциплины «Математика» направления подготовки 38.03.02 «Менеджмент» профиль «Менеджмент индустрии гостеприимства и туризма», очно-заочная форма

Наименование разделов, тем, входящих в дисциплину	Указание разделов и тем, отводимых на самостоятельное освоение обучающимися	Форма внеаудиторной самостоятельной работы
Векторы и матрицы	Свойства определителя матрицы.	Работа с учебной литературой, подготовка к семинарским и практическим занятиям, решение по темам практических занятий. Работа с ресурсами информационно-образовательной среды Финуниверситета. Выполнение заданий контрольной работы.
Системы линейных уравнений и	Свойства определителя матрицы.	Работа с учебной литературой, подготовка к семинарским и

неравенств		практическим занятиям, решение по темам практических занятий. Работа с ресурсами информационно-образовательной среды Финуниверситета. Выполнение заданий контрольной работы.
Системы линейных уравнений и неравенств	Выпуклые множества, их аналитическое задание и графическое представление.	Работа с учебной литературой, подготовка к семинарским и практическим занятиям, решение по темам практических занятий. Работа с ресурсами информационно-образовательной среды Финуниверситета. Выполнение заданий контрольной работы.
Линейное пространство	Доказательство основных теорем линейных пространств.	Работа с учебной литературой, подготовка к семинарским и практическим занятиям, решение по темам практических занятий. Работа с ресурсами информационно-образовательной среды Финуниверситета. Выполнение заданий контрольной работы.
Линейные преобразования и квадратичные формы	Свойства линейных преобразований, матрицы линейных операторов и квадратичных форм при переходе от старого базиса к новому.	Работа с учебной литературой, подготовка к семинарским и практическим занятиям, решение по темам практических занятий. Работа с ресурсами информационно-образовательной среды Финуниверситета. Выполнение заданий контрольной работы.
Линейное программирование	Теория двойственности.	Работа с учебной литературой, подготовка к семинарским и практическим занятиям, решение по темам практических занятий. Работа с ресурсами информационно-образовательной среды Финуниверситета. Выполнение заданий контрольной работы.
Числовые множества и функции	Свойства функций одной переменной.	Работа с учебной литературой, подготовка к семинарским и практическим занятиям, решение по темам практических занятий. Работа с ресурсами информационно-образовательной среды Финуниверситета. Выполнение заданий контрольной работы.
Предел и непрерывность	Исследование паутинообразной модели рынка одного товара.	Работа с учебной литературой, подготовка к семинарским и практическим занятиям, решение по темам практических занятий. Работа с ресурсами информационно-образовательной среды

		Финуниверситета. Выполнение заданий контрольной работы.
Дифференциальное исчисление функций одной переменной	Доказательства основных теорем	Работа с учебной литературой, подготовка к семинарским и практическим занятиям, решение по темам практических занятий. Работа с ресурсами информационно-образовательной среды Финуниверситета. Выполнение заданий контрольной работы.
Интегральное исчисление функций одной переменной	Доказательства основных теорем интегрального исчисления.	Работа с учебной литературой, подготовка к семинарским и практическим занятиям, решение по темам практических занятий. Работа с ресурсами информационно-образовательной среды Финуниверситета. Выполнение заданий контрольной работы.
Функции нескольких переменных	Предел и непрерывность функций нескольких переменных.	Работа с учебной литературой, подготовка к семинарским и практическим занятиям, решение по темам практических занятий. Работа с ресурсами информационно-образовательной среды Финуниверситета. Выполнение заданий контрольной работы.
Дифференциальные уравнения	Модели естественного роста. Модели экономической динамики.	Работа с учебной литературой, подготовка к семинарским и практическим занятиям, решение по темам практических занятий. Работа с ресурсами информационно-образовательной среды Финуниверситета. Выполнение заданий контрольной работы.

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

В аудиторную и внеаудиторную самостоятельную работу студентов входит работа с учебной, научной и справочной литературой, работа с интернет-ресурсами, подготовка к практическим занятиям, выполнение контрольной работы, подготовка к зачету.

Перечень контрольных вопросов по дисциплине (1 семестр)

1. Арифметические векторы.

2. Матрицы. Линейные операции над матрицами. Транспонирование матрицы. Произведение матриц.

3. Элементарные преобразования над строками и столбцами матриц.

4. Теорема о приведении произвольной матрицы к ступенчатой форме. Ранг матрицы. Невырожденность квадратных матриц.

5. Обратная матрица.

6. Определитель квадратной матрицы. Свойства определителя. Критерий невырожденности матрицы.

7. Система линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера-Капелли.

8. Прямые на плоскости.

9. Прямые и плоскости в пространстве.

10. Системы линейных алгебраических неравенств и их использование в экономике.

11. Линейное (векторное) пространство.

12. Линейная зависимость (независимость) системы векторов. Базис и размерность линейного пространства.

13. Линейные преобразования пространства R^n (линейные операторы).

14. Собственные значения и собственные векторы матрицы.

15. Линейная модель обмена (модель международной торговли).

16. Симметрические матрицы и квадратичные формы.

17. Приведение квадратичной формы к нормальному и каноническому виду.

18. Кривые второго порядка.

19. Примеры линейных оптимизационных моделей в экономике.

20. Постановка и различные формы записи задачи линейного программирования. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования.

21. Каноническая форма задачи линейного программирования. Допустимые решения. Свойства области допустимых решений.

22. Алгоритм симплексного метода линейного программирования.

23. Симплексный метод как метод направленного перебора базисных допустимых решений. Критерий оптимальности.

24. Симметричная пара двойственных задач. Экономическая интерпретация двойственной задачи.

25. Основное неравенство теории двойственности, его экономическая интерпретация.

26. Малая теорема двойственности.

27. Достаточное условие оптимальности пары взаимно двойственных задач.

28. Первая и вторая основные теоремы двойственности, их геометрическая и экономическая интерпретация.

29. Несимметричная пара двойственных задач.

30. Третья основная теорема двойственности, ее геометрическая и экономическая интерпретация.

31. Транспортная задача.

32. Задача, двойственная к транспортной.

33. Замкнутая транспортная задача и ее решение методом потенциалов. Экономическая интерпретация оценок клеток, потенциалов поставщиков и потребителей.

34. Вырожденная транспортная задача.

Пример контрольной работы №1 (1 семестр)

1.Выполнить действия: $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & -1 & 1 \end{pmatrix}^T \cdot \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & -1 & 1 \end{pmatrix} - 3E$

2.Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 11 & 2 & 0 & 3 \\ 0 & 1 & 5 & -7 \\ 0 & 0 & -1 & 57 \\ 0 & 0 & 0 & -11 \end{vmatrix}$

3.Решите систему линейных алгебраических уравнений и найдите не менее двух ее базисных неотрицательных решений

$$\begin{cases} -x_1 + 2x_2 + x_3 + 6x_4 = 14, \\ x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 2x_4 = 10. \end{cases}$$

4.Решить графически задачу линейного программирования.

$z(x) = 3x_1 - 2x_2 \to \max, \min$.

$$\begin{cases} -x_1 + x_2 \le 4, \\ -3x_1 + x_2 \ge -6, \\ x_1 + x_2 \ge 6. \\ x_1 \ge 0, \\ x_2 \ge 0. \end{cases}$$

5. Решить симплексным методом следующую задачу линейного программирования.

$z(x) = -2x_1 + 3x_2 - 4x_3 \to \max$.

$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 + 5x_3 \le 15, \\ x_1 + x_2 + x_3 \le 7, \\ 2x_1 + x_2 + 4x_3 \le 12. \end{cases}$$

$x_j \ge 0,\ j = 1,2,3.$

6. Для изготовления изделий двух видов имеется 100 кг сырья. На изготовление одного изделия первого вида расходуется 2 кг, на изготовление одного изделия второго вида – 4 кг сырья. Составьте план производства, обеспечивающий получение наибольшей выручки от продажи изделий, если необходимо изготовить не более 40 изделий первого вида и не более 20 изделий второго вида, а отпускная стоимость одного изделия первого вида составляет 3000 руб., а изделия второго вида – 2000 руб.

7. Имеются четыре пункта поставки однородного груза A_1, A_2, A_3, A_4, в каждом из которых находится груз соответственно в количестве a_1, a_2, a_3, a_4 тонн и пять пунктов потребления этого груза B_1, B_2, B_3, B_4, B_5. В пункты B_1, B_2, B_3, B_4, B_5 требуется доставить соответственно b_1, b_2, b_3, b_4, b_5 тонн груза. Транспортные расходы при перевозке единицы груза из пункта A_i в пункт B_j равны c_{ij}. Найти такой план закрепления потребителей за поставщиками, чтобы

затраты по перевозкам были минимальными.

$a_1 = 15,\ a_2 = 15,\ a_3 = 15,\ a_4 = 15,$

$b_1 = 11,\ b_2 = 11,\ b_3 = 11,\ b_4 = 11,\ \ b_5 = 16,$

$$C = c_{ij} = \begin{pmatrix} 17 & 20 & 29 & 26 & 25 \\ 3 & 4 & 5 & 15 & 24 \\ 19 & 2 & 22 & 4 & 13 \\ 20 & 27 & 1 & 17 & 19 \end{pmatrix}$$

8. Решить транспортную задачу с неправильным балансом.

Имеются пять пунктов поставки однородного груза A_1, A_2, A_3, A_4, A_5, в каждом из которых находится груз соответственно в количестве a_1, a_2, a_3, a_4, a_5 тонн и пять пунктов потребления этого груза B_1, B_2, B_3, B_4, B_5. В пункты B_1, B_2, B_3, B_4, B_5 требуется доставить соответственно b_1, b_2, b_3, b_4, b_5 тонн груза. Транспортные расходы при перевозке единицы груза из пункта A_i в пункт B_j равны c_{ij}. Найти такой план закрепления потребителей за поставщиками, чтобы затраты по перевозкам были минимальными.

$a_1 = 100,\ a_2 = 200,\ a_3 = 300,$

$a_4 = 100,\ a_5 = 200$

$b_1 = 100,\ b_2 = 200,\ b_3 = 200,$

$b_4 = 300,\ b_5 = 200$

$$C = c_{ij} = \begin{pmatrix} 4 & 3 & 5 & 2 & 3 \\ 7 & 1 & 2 & 3 & 1 \\ 9 & 2 & 4 & 5 & 6 \\ 1 & 3 & 6 & 4 & 10 \\ 5 & 8 & 15 & 6 & 15 \end{pmatrix}$$

Перечень контрольных вопросов по дисциплине (2 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. Наращение 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 Лопиталя 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.

37. Предел и непрерывность функции нескольких переменных.

38. Частные производные функции нескольких переменных.

39. Дифференцируемость и дифференциал функции нескольких переменных.

40. Предельные и средние величины в экономике (случай функции нескольких переменных).

41. Средняя и точечная эластичность функции (случай функции нескольких переменных).

42. Производная сложной функции.

43. Производная по направлению и градиент.

44. Локальный экстремум функции нескольких переменных. Необходимые условия локального экстремума.

45. Достаточное условие для случая двух независимых переменных.

46. Условный экстремум. Метод подстановки.

47. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.

48. Глобальный экстремум.

50. Кратные интегралы. Сведение кратного интеграла к повторному.

51. Общее решение дифференциального уравнения. Частные решения

дифференциального уравнения. Задача Коши.

52. Уравнения с разделяющимися переменными.

53. Однородные уравнения первого порядка.

54. Линейное уравнение первого порядка.

56. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.

Пример контрольной работы №2 (2 семестр).

1. Вычислить предел функции $\lim\limits_{x\to+\infty}\dfrac{x^2-x}{x+1}-\dfrac{x^2+3x}{x-1}$.

2. Зависимость спроса на товар от его цены выражается функцией $D(p)=\dfrac{72}{p^2+2p}$. Найдите спрос на товар, предельный спрос и точечную эластичность спроса по цене, при $p=2$. Чему будет равна средняя эластичность спроса по цене, при увеличении цены на 5%?

3. Найдите производную неявно заданной функции $x^2 \square\square yx^2 \square 1$.

4. Полные издержки при выпуске q единиц продукции выражаются функцией $C(q)=36+10q+q^2$. Функция спроса на эту продукцию имеет вид $q=10-0{,}2p$, где p – цена единицы продукции:

1) Найдите минимум а) полных издержек $C(q)$; б) средних издержек $AC(q)=\dfrac{C(q)}{a}$;

2) Постройте график предельных издержек $MC(q)=C'(q)$;

3) Составьте функцию дохода $R(q)$ от продажи q единиц товара по цене p;

4) Найдите прибыль $I(q)$;

5) Постройте графики дохода $R(q)$, и прибыли $I(q)$.

5. Исследуйте функцию $y=\dfrac{4x^2+13x+7}{x+3}$ и постройте ее график.

6. Производительность труда одного рабочего за одну смену описывается функцией $p(t) = 10{,}5t - 0{,}75t^2$, где t – время в часах, $0 \le t \le 8$. Определите объем выпуска продукции за 20 рабочих дней бригадой, состоящей из 6 человек.

7. Вычислить неопределенный интеграл $\int (\frac{x^3}{4} - 1)\ln x dx$.

8. Найти общее решение дифференциального уравнения и частное решение, удовлетворяющее начальному условию: $y' - y\sin x = e^{-\cos x}\sin 2x$, $y_0 = 3$, $x_0 = \pi/2$.

Текущий контроль осуществляется в ходе учебного процесса и консультирования студентов, по результатам выполнения самостоятельных работ. Основными формами текущего контроля знаний являются:

– обсуждение вынесенных в планах семинарских (практических) занятий вопросов тем и контрольных вопросов;

– решение задач, тестов и их обсуждение;

– решение контрольной работы.

О подходе к оценке знаний студентов преподаватель информирует студентов на первом семинарском (практическом) занятии. На последнем семинарском (практическом) занятии студентам сообщается оценка, которую они получают по итогам работы в семестре. Студенты могут улучшить свою оценку по итогам работы в семестре за счет отработки пропущенных занятий. Отработка пропусков, имевших место по причине работы студентов во время занятий, не допускается.

Промежуточный контроль по учебной дисциплине «Математика» направления подготовки 38.03.02 «Менеджмент», профиль «Менеджмент организации» проводится в форме экзамена в письменной форме.

Критерии балльно-рейтинговой оценки текущего контроля успеваемости содержатся в соответствующих методических рекомендациях кафедры «Математика и информатика».

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Перечень компетенций и их структура в виде знаний, умений содержатся в разделе 2 рабочей программы «Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине».

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

Таблица 7 – Типовые оценочные средства для проверки каждой компетенции, формируемой дисциплиной «Математика» направления 38.03.02 «Менеджмент»

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Типовые задания
УК-10	Способность осуществлять поиск, критически анализировать, обобщать и систематизировать информацию, использовать системный подход для решения поставленных задач	1.Четко описывает состав и структуру требуемых данных и информации, грамотно реализует процессы их сбора, обработки и интерпретации	Задание 1 Исследовать функцию $y=\frac{4x^2+13x+7}{x+3}$ и построить ее график Задание 2 Полные издержки при выпуске q единиц продукции выражаются функцией $C(q)=36+10q+q^2$. Функция спроса на эту продукцию имеет вид $q=10-0{,}2p$, где p – цена единицы продукции. Постройте график предельных издержек $MC(q)=C'(q)$. Задание 3 Для изготовления изделий двух видов имеется 100 кг сырья. На изготовление одного изделия первого вида расходуется 2 кг, на изготовление одного изделия второго вида – 4 кг сырья. Составьте план производства, обеспечивающий получение наибольшей выручки от продажи изделий, если необходимо изготовить не более 40 изделий первого вида и не более 20 изделий второго вида, а отпускная стоимость одного изделия первого вида составляет 3000 руб., а изделия второго

			вида – 2000 руб.
		2.Обосновывает сущность происходящего, выявляет закономерности, понимает природу вариабельности	Задание 1 Определите, является ли международная торговля двух стран сбалансированной, если вектор национальных доходов этих стран $X = \begin{pmatrix} 9000000000 \\ 5000000000 \end{pmatrix}$, а структурная матрица $A = \begin{pmatrix} 0,5 & 0,9 \\ 0,5 & 0,1 \end{pmatrix}$ Задание 2 Решить графически задачу линейного программирования. $z(x) = 3x_1 - 2x_2 \to \max, \min$. $\begin{cases} -x_1 + x_2 \le 4, \\ -3x_1 + x_2 \ge -6, \\ x_1 + x_2 \ge 6. \\ x_1 \ge 0, \\ x_2 \ge 0. \end{cases}$ Задание 3 Предприятие производит продукцию двух видов, используя при этом ресурсы трех видов. Известна технологическая матрица $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 0 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$, и вектор запасов $b = \begin{pmatrix} 100 \\ 60 \\ 75 \end{pmatrix}$. Изобразите множество возможных планов производства. Составьте план производства, обеспечивающий получение наибольшей выручки от продажи изделий, если цена изделия перового вида составляет 1000 руб., а изделия второго вида – 2000 руб.
		3.Формулирует признак классификации, выделяет соответствующие ему группы однородных «объектов», идентифицирует общие свойства элементов этих групп, оценивает	Решить транспортную задачу с неправильным балансом. Имеются пять пунктов поставки однородного груза A_1, A_2, A_3, A_4, A_5, в каждом из которых находится груз соответственно в количестве a_1, a_2, a_3, a_4, a_5 тонн и пять пунктов потребления этого груза B_1, B_2, B_3, B_4, B_5. В пункты B_1, B_2, B_3, B_4, B_5 требуется доставить соответственно b_1, b_2, b_3, b_4, b_5 тонн груза. Транспортные расходы при

<table>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>полноту результатов классификации, показывает прикладное назначение классификационн ых групп</td>
<td>перевозке единицы груза из пункта A_i в пункт B_j равны c_{ij}. Найти такой план закрепления потребителей за поставщиками, чтобы затраты по перевозкам были минимальными.
$a_1 = 100, a_2 = 200, a_3 = 300,$
$a_4 = 100, a_5 = 200$
$b_1 = 100, b_2 = 200, b_3 = 200,$
$b_4 = 300, b_5 = 200$
$C = c_{ij} = \begin{pmatrix} 4 & 3 & 5 & 2 & 3 \\ 7 & 1 & 2 & 3 & 1 \\ 9 & 2 & 4 & 5 & 6 \\ 1 & 3 & 6 & 4 & 10 \\ 5 & 8 & 15 & 6 & 15 \end{pmatrix}$</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>4.Грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности</td>
<td>Предприятие выпускает три вида изделий (И1, И2, И3), используя три вида ресурсов (Р1, Р2, Р3). Запасы ресурсов (З) ограничены. Прибыль от реализации (П) единицы изделия и нормы расхода ресурсов представлены в таблицах. Определить ассортимент и объемы выпуска продукции, получаемую прибыль, величину остатков ресурсов.
1. Составить математическую модель задачи.
2.Решить задачу линейного программирования методом оптимизации
3.Составить двойственную задачу. Определить двойственные оценки.
<table>
<tr><td></td><td>И1</td><td>И2</td><td>И3</td><td>З</td></tr>
<tr><td>Р1</td><td>8</td><td>1</td><td>5</td><td>44</td></tr>
<tr><td>Р2</td><td>4</td><td>1</td><td>3</td><td>48</td></tr>
<tr><td>Р3</td><td>6</td><td>5</td><td>2</td><td>90</td></tr>
<tr><td>П</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td></td></tr>
</table>
</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>5.Аргументировано и логично представляет свою точку зрения посредством и на основе системного описания</td>
<td>Задание 1
Полные издержки при выпуске q единиц продукции выражаются функцией $C(q) = 36 + 10q + q^2$. Функция спроса на эту продукцию имеет вид $q = 10 - 0{,}2p$, где p – цена единицы продукции:
1.Найдите минимум а) полных издержек $C(q)$; б) средних издержек</td>
</tr>
</table>

<table>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>$AC(q)=\dfrac{C(q)}{a}$;
2.Постройте график предельных издержек $MC(q)=C'(q)$;
3.Составьте функцию дохода $R(q)$ от продажи qединиц товара по цене p;
4.Найдите прибыль $I(q)$;
Постройте графики дохода $R(q)$, и прибыли $I(q)$.
Задание 2
Производительность труда одного рабочего за одну смену описывается функцией $p(t)=10{,}5t-0{,}75t^2$, где t – время в часах, 0 ≤ t ≤ 8. Определите объем выпуска продукции за 20 рабочих дней бригадой, состоящей из 6 человек.</td>
</tr>
<tr>
<td>ПКН-2</td>
<td>Способность применять математические методы для решения стандартных профессиональных задач, интерпретировать полученные математические результаты.</td>
<td>1. Демонстрирует знания математических методов, применяемых в менеджменте.</td>
<td>Задание 1
В паутинообразной модели функция спроса имеет вид $D(p)=12-3p$, 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.
Задание 2
Экспериментальные данные о переменных x и y приведены в таблице:
<table>
<tr><td>x_i</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr>
<tr><td>y_i</td><td>3</td><td>3,5</td><td>5</td><td>5,5</td><td>7,3</td></tr>
</table>
В результате их выравнивания получена функция $y=\dfrac{1}{4}x^2+2$. Используя метод наименьших квадратов, аппроксимировать эти данные линейной зависимостью y = ax + b (найти параметры a и b). Выяснить, какая из двух линий лучше (в смысле метода наименьших квадратов) выравнивает экспериментальные данные. Сделать чертеж.</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>2. Применяет математические методы и модели для обоснования принятия управленческих решений.</td>
<td>Задание 1
Зависимость спроса на товар от его цены выражается функцией $D(p)=\dfrac{60}{p^2+p}$.
Найдите спрос на товар, предельный спрос и точечную эластичность спроса по цене $p=3$ д.е. Чему будет равна средняя</td>
</tr>
</table>

			эластичность спроса по цене, при увеличении цены на 4%? Задание 2 Даны функция спроса на некоторый товар D(p) = 82 – 15p – $10p^2$ и функция предложения этого товара S(p) = $2p^2$ + 3p – 2, где p – цена товара в рублях. Вычислите эластичность спроса по цене в точке рыночного равновесия.
		3. Содержательно интерпретирует результаты, полученные при использовании математических моделей.	**Задание 1** Полные издержки при выпуске q единиц продукции выражаются функцией $C(q) = 32 - 8q + q^2$. Функция спроса на эту продукцию имеет вид $q = 12 - 0{,}03p$, где p – цена единицы продукции. Найдите минимум средних издержек $AC(q) = \dfrac{C(q)}{q}$. Задание 2 Производительность труда одного рабочего за одну смену описывается функцией $p(t) = 15t - 0{,}5t^2$ $p(t)$, где t – время в часах, $0 \le t \le 8$. Определите объем выпуска продукции за день для данного рабочего и среднюю производительность труда за один час.
			Задание 1 Найти производную функции $f(t) = F(K(t), L(t))$ в точке $t = 0$, если $K(t) = 0{,}4t + 200$, $L(t) = 3000e^{0{,}03t}$, $F(K, L) = 4K^{0{,}25}L^{0{,}75}$. Задание 2 Для изготовления четырех видов продукции (А, Б, В, Г) используют три вида сырья (I, II, III). Другие условия задачи представлены в таблице

Ресурсы	Запасы ресурсов, ед.	Нормы расхода сырья на единицу продукции, ед.			
		А	Б	В	Г
I	3400	2	1	0,5	4
II	1200	1	5	3	0
III	3000	3	0	6	1
Прибыль от единицы продукции, ден.ед.		7,5	3	6	12

<table>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>1. Определить план выпуска продукции, при котором прибыль от реализации будет максимальной.
2. Сформулировать экономически, записать и решить двойственную задачу. Пояснить экономический смысл полученных объективно обусловленных оценок ресурсов.
3. Найти интервалы устойчивости двойственных оценок по отношению к изменению запаса ресурсов каждого вида.
4. Определить изменение максимальной прибыли от реализации продукции при увеличении запаса ресурса I на 40 ед., , ресурса III на 50 ед. и уменьшении запаса ресурса II на 30 ед. Оценить реальное влияние этих изменений и суммарное влияние.
5. Определить нормы заменяемости ресурсов.
6. Сопоставить оценку затрат и прибыли по оптимальному плану и каждому виду продукции.
7. Оценить целесообразность введения в план пятого вида продукции Д, нормы расхода сырья на единицу которого соответственно равны 2, 4, 2 ед., а прибыль – 15 ден. ед.</td>
</tr>
<tr>
<td>ПКН-10</td>
<td>Владение методами количественного и качественного анализа информации, а также навыками построения моделей, применяя для анализа, моделирования и поддержки принятия решений современные информационные технологии и программные средства, включая</td>
<td>1. Использует методы получения информации, ее анализа для построения моделей и интерпретации результатов моделирования</td>
<td>Задание 1
Экспериментальные данные о переменных x и y приведены в таблице:
<table>
<tr><td>x_i</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr>
<tr><td>y_i</td><td>3</td><td>3,5</td><td>5</td><td>5,5</td><td>7,3</td></tr>
</table>
В результате их выравнивания получена функция $y = \frac{1}{4}x^2 + 2$. Используя метод наименьших квадратов, аппроксимировать эти данные линейной зависимостью y = ax + b (найти параметры a и b). Выяснить, какая из двух линий лучше (в смысле метода наименьших квадратов) выравнивает экспериментальные данные. Сделать чертеж.
Задание 2
Производительность труда одного рабочего за одну смену описывается функцией $p(t) = 15t - 0{,}5t^2$ $p(t)$, где t – время в часах, $0 \le t \le 8$. Определите объем выпуска продукции за день для данного рабочего и среднюю производительность</td>
</tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td rowspan="3">инструменты бизнес-аналитики, обработки и анализа данных</td><td></td><td>труда за один час.</td></tr>
<tr><td></td><td>2. Применяет приемы классификации и выбора подходящих измерительных шкал при описании организационных систем, происходящих в них процессов и явлений</td><td>Имеются пять пунктов поставки однородного груза A_1, A_2, A_3, A_4, A_5, в каждом из которых находится груз соответственно в количестве a_1, a_2, a_3, a_4, a_5 тонн и пять пунктов потребления этого груза B_1, B_2, B_3, B_4, B_5. В пункты B_1, B_2, B_3, B_4, B_5 требуется доставить соответственно b_1, b_2, b_3, b_4, b_5 тонн груза. Транспортные расходы при перевозке единицы груза из пункта A_i в пункт B_j равны c_{ij}. Найти такой план закрепления потребителей за поставщиками, чтобы затраты по перевозкам были минимальными.
$a_1 = 100, a_2 = 200, a_3 = 300,$
$a_4 = 100, a_5 = 200$
$b_1 = 100, b_2 = 200, b_3 = 200,$
$b_4 = 300, b_5 = 200$
$C = c_{ij} = \begin{pmatrix} 4 & 3 & 5 & 2 & 3 \\ 7 & 1 & 2 & 3 & 1 \\ 9 & 2 & 4 & 5 & 6 \\ 1 & 3 & 6 & 4 & 10 \\ 5 & 8 & 15 & 6 & 15 \end{pmatrix}$</td></tr>
<tr><td></td><td>3. Использует навыки организации и проведения качественных и количественных исследований анализа информации, подготовки аналитических отчетов о состоянии и динамике развития рынков товаров и услуг</td><td>Для изготовления четырех видов продукции (А, Б, В, Г) используют три вида сырья (I, II, III). Другие условия задачи представлены в таблице
<table>
<tr><td rowspan="2">Ресурсы</td><td rowspan="2">Запасы ресурсов, ед.</td><td colspan="4">Нормы расхода сырья на единицу продукции, ед.</td></tr>
<tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr>
<tr><td>I</td><td>3400</td><td>2</td><td>1</td><td>0,5</td><td>4</td></tr>
<tr><td>II</td><td>1200</td><td>1</td><td>5</td><td>3</td><td>0</td></tr>
<tr><td>III</td><td>3000</td><td>3</td><td>0</td><td>6</td><td>1</td></tr>
<tr><td colspan="2">Прибыль от единицы продукции, ден.ед.</td><td>7,5</td><td>3</td><td>6</td><td>12</td></tr>
</table>
1. Определить план выпуска продукции, при котором прибыль от реализации будет максимальной.
2. Сформулировать экономически, записать и решить двойственную</td></tr>
</table>

			задачу. Пояснить экономический смысл полученных объективно обусловленных оценок ресурсов. 3. Найти интервалы устойчивости двойственных оценок по отношению к изменению запаса ресурсов каждого вида. 4. Определить изменение максимальной прибыли от реализации продукции при увеличении запаса ресурса I на 40 ед., , ресурса III на 50 ед. и уменьшении запаса ресурса II на 30 ед. Оценить реальное влияние этих изменений и суммарное влияние. 5. Определить нормы заменяемости ресурсов. 6. Сопоставить оценку затрат и прибыли по оптимальному плану и каждому виду продукции. 7. Оценить целесообразность введения в план пятого вида продукции Д, нормы расхода сырья на единицу которого соответственно равны 2, 4, 2 ед., а прибыль – 15 ден. ед.

Вопросы для подготовки к экзамену (1 семестр)

1. Векторы и линейные операции над ними.

2. Векторное пространство R_n . Геометрический смысл пространств R_2 и R_3 .

3. Линейная зависимость системы векторов и ее геометрический смысл.

4. Базис и размерность линейного пространства. Координаты вектора в данном базисе. Преобразование координат векторов при замене базиса.

5. Скалярное произведение векторов в R_n. Евклидово пространство.

6. Длины векторов и угол между векторами в R_n .

7. Ортогональный и ортонормированный базисы в R_n . Координаты вектора в ортогональном базисе.

8. Сложение матриц и умножение матрицы на число. Ранг матрицы.

9. Умножение матриц. Обратная матрица.

10. Нахождение обратной матрицы. Решение матричных уравнений вида $AX = B$.

10. Определители и их свойства. Непосредственное вычисление определителей второго и третьего порядка.

11. Определители и их свойства. Формула разложения определителя по строкам и столбцам.

12. Система линейных алгебраических уравнений, ее матричная запись. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Крамера.

13. Система линейных алгебраических уравнений, ее матричная запись. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса.

14. Система линейных алгебраических уравнений, ее матричная запись. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом обратной матрицы.

15. Пространство решений однородной системы, связь его размерности с рангом матрицы. Теорема Кронекера-Капелли.

16. Фундаментальная система решений однородной системы. Связь между общими решениями однородной и неоднородной систем.

17. Определение оператора. Понятие линейного оператора. Образ и прообраз векторов.

18. Матрица линейного оператора в заданном базисе: связь между вектором x и образом y. Ранг оператора. Операции над линейными операторами. Нулевой и тождественный операторы.

19. Собственные векторы и собственные значения оператора A (матрицы A). Характеристический многочлен оператора и его характеристическое уравнение.

20. Матрица линейного оператора в базисе, состоящем из его собственных векторов. Пример.

21. Квадратичная форма (определение). Матрица квадратичной формы. Ранг квадратичной формы. Пример.

22. Квадратичная форма (канонический вид). Приведение квадратичной формы к каноническому виду. Пример. Закон инерции квадратичных форм.

23. Положительно и отрицательно определенные, знакоопределенные

квадратичные формы. Критерии знакоопределенности квадратичной формы (через собственные значения ее матрицы и по критерию Сильвестра).

24. Уравнение линии на плоскости. Точка пересечения двух линий. Основные виды уравнений прямой на плоскости (одно из них вывести).

25. Общее уравнение прямой на плоскости, его исследование. Условия параллельности и перпендикулярности прямых.

26. Кривые второго порядка, их общее уравнение. Нормальное уравнение окружности. Каноническое уравнение эллипса. Геометрический смысл параметров окружности и эллипса.

27. Канонические уравнения гиперболы и параболы, геометрический смысл их параметров. Уравнение асимптот гиперболы. График обратно пропорциональной зависимости и квадратного трехчлена.

28. Общее уравнение плоскости в пространстве и его частные случаи. Нормальный вектор плоскости. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей.

29. Уравнения прямой линии в пространстве как линии пересечения двух плоскостей. Канонические уравнения прямой. Направляющий вектор прямой. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых в пространстве.

30. Углы между двумя плоскостями, между двумя прямыми, между прямой и плоскостью. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей, двух прямых, прямой и плоскости.

31. Модель многоотраслевой экономики Леонтьева. Продуктивные модели Леонтьева. Различные критерии продуктивности модели Леонтьева.

32. Примеры экономико-математических моделей, приводящих к задачам линейного программирования. Стандартная и каноническая формы записи задач линейного программирования.

33. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования в случае двух переменных. Графический метод решения.

34. Симплекс-метод решения задач линейного программирования.

Алгоритм симплекс-метода. Нахождение исходного допустимого базиса.

35. Понятие о взаимно-двойственных задачах линейного программирования. Основные теоремы двойственности. Двойственность в экономико-математических моделях.

36. Специальные задачи линейной оптимизации. Классическая транспортная задача, ее модификации.

Вопросы для подготовки к экзамену (2 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. Наращение 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 Лопиталя 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. ФНП.

36 Примеры функций нескольких переменных в экономике.

37 Предел и непрерывность функции нескольких переменных.

38 Частные производные функции нескольких переменных.

39.Дифференцируемость и дифференциал функции нескольких переменных.

40. Предельные и средние величины в экономике (случай функции

нескольких переменных).

41 Средняя и точечная эластичность функции (случай функции нескольких переменных).

42 .Производная сложной функции.

43 Производная по направлению и градиент.

44. Кратные интегралы. Сведение кратного интеграла к повторному.

45. Общее решение дифференциального уравнения. Частные решения дифференциального уравнения. Задача Коши.

46. Уравнения с разделяющимися переменными.

47. Однородные уравнения первого порядка.

48. Линейное уравнение первого порядка.

49. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.

Примеры экзаменационных билетов

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(Финансовый университет)

Краснодарский филиал	Кафедра «Математика и информатика»
Дисциплина «Математика»	Форма обучения очно-заочная
Курс 1	Семестр 1
Направление 38.03.02 «Менеджмен»	Профиль «Менеджмент индустрии гостеприимства и туризма»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №

	Задания экзаменационного билета	**Баллы БРС**
	Вопросы:	
1	Базис и размерность линейного пространства. Координаты вектора в данном базисе. Преобразование координат векторов при замене базиса.	12
2	Углы между двумя плоскостями, между двумя прямыми, между прямой и плоскостью. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей, двух прямых, прямой и плоскости.	12
	Практические задания:	
3	Даны вершины треугольника ABC. Найти: 1) уравнение высоты, опущенной из вершины A; 2) точку пересечения высоты h_A и стороны BC; 3) точку пересечения медиан треугольника ABC. $A(-4;-5)$; $B(-6;-3)$; $C(0;-5)$.	15
4	Решить графически задачу линейного программирования. $z(x) = 3x_1 - 2x_2 \to \max, \min$. $\begin{cases} -x_1 + x_2 \le 4, \\ -3x_1 + x_2 \ge -6, \\ x_1 + x_2 \ge 6. \\ x_1 \ge 0, \\ x_2 \ge 0. \end{cases}$	15
	Тестовые задания	
5	Определитель матрицы $\begin{pmatrix} -1 & 0 & 0 \\ 1 & 8 & 0 \\ 3 & 2 & 4 \end{pmatrix}$ равен: 1) 0; 2) –2; 3) 32; 4) -32	3
6	В модели Леонтьева число производящих отраслей... 1. Равно числу потребляющих отраслей. 2. Меньше числа потребляющих отраслей. 3. Больше числа потребляющих отраслей. 4. Не больше числа потребляющих отраслей.	**3**
	ИТОГО	**60**

Подготовил: Силинская С.М.

На основе перечня теоретических вопросов и практико-ориентированных заданий, утвержденного на заседании кафедры (протокол № 1 от августа 2021 г.).

Утверждаю:

Заведующий кафедрой И.В. Ариничев

«_____»_____2021 г.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(Финансовый университет)

Краснодарский филиал	Кафедра «Математика и информатика»
Дисциплина «Математика»	Форма обучения очно-заочная
Курс 1	Семестр 2
Направление 38.03.02 «Менеджмент»	Профиль «Менеджмент индустрии гостеприимства и туризма»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №

	Задания экзаменационного билета	**Баллы БРС**
	Вопросы:	
1	Бесконечно малые и бесконечно большие функции.	12
2	Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.	12
	Практические задания:	
3	а) Найти неопределенный интеграл $\int x\sqrt{x-2}dx$. б) Найти определенный интеграл $\int_0^{\pi/12} \frac{dx}{\cos^2 3x}$	15
4	Полные издержки при выпуске q единиц продукции выражаются функцией $C(q) = 36 + 10q + q^2$. Функция спроса на эту продукцию имеет вид $q=10-0,2p$, где p – цена единицы продукции. Постройте график предельных издержек $MC(q) = C'(q)$.	15
	Тестовые задания	
5	Указать область определения функции $y = \frac{x-1}{x^2-9}$ … 1). $(-\infty; +\infty)$ 2). $(-\infty;-3)\cup(-3;3)\cup(3;+\infty)$ 3). $(-\infty; -3)\cup(3; +\infty)$ 4). $(-\infty; -3]\cup[3; +\infty)$	3
6	Производная функции $y = \sin(x^3 - 8)$ равна 1). $\cos(x^3-8)$ 2). $3\cos(x^3-8)$ 3). $-3x^2\cos(x^3-8)$ 4). $3x^2\cos(x^3-8)$ …	3
	ИТОГО	**60**

Подготовил: Силинская С.М.

На основе перечня теоретических вопросов и практико-ориентированных заданий, утвержденного на заседании кафедры (протокол № 1 от августа 2021 г.).

Утверждаю:

Заведующий кафедрой Е.Н. Калайдин

«_____»_____2021 г.

Примеры тестовых заданий

1	Определитель представляет собой ...	1). Прямоугольную таблицу. 2). Число. 3). Переменную величину. 4). Уравнение.
2	Матрица называется единичной, если …	1). Все ее элементы – единицы; 2). Элементы первого столбца – единицы, остальные – нули; 3). Элементы ее главной диагонали – единицы, остальные – нули; 4). Элементы первой строки – единицы, остальные – нули.
3	Система линейных алгебраических уравнений называется несовместной, если …	1). Она имеет единственное решение; 2). Не имеет ни одного решения; 3). Имеет бесконечное множество решений; 4). Имеет два линейно зависимых решения.
4	Определитель матрицы $\begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 5 \\ -1 & 2 & 4 \end{pmatrix}$ равен	1) 3 2) –3 3) –1 4) 1
5	Определитель $\begin{vmatrix} 5 & x \\ -2 & 4 \end{vmatrix} = 0$ при x равном	1). 0 2). −10 3). 10 4). 5
6	Дана матрица $A = \begin{pmatrix} 2 & 5 & -7 \\ 8 & -1 & 3 \\ 3 & 1 & 4 \end{pmatrix}$. Тогда сумма элементов, расположенных на главной диагонали этой матрицы равна…	1). 9 2). −7 3). 5 4). 10
7	Матрицу A можно умножить на матрицу B, если …	1). Число строк матрицы A равно числу строк матрицы B. 2). Число строк матрицы A равно числу столбцов матрицы B. 3). Матрицы A и B любые. 4). Число столбцов матрицы A равно числу строк матрицы B.
8	Какое действие можно выполнить над матрицами $A = \begin{pmatrix} -1 & 5 \\ 2 & 6 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 1 & 5 & 3 \\ 4 & 6 & 2 \end{pmatrix}$	1). Сложение. 2). Вычитание. 3). Деление. 4). Умножение.
9	Дана матрица $A = \begin{pmatrix} 3 & -4 \\ 5 & 1 \end{pmatrix}$. Тогда	1). 5 2). −3 3). 3

	алгебраическим дополнением элемента $a_{22}=1$ является…	4). 5
10	Размер матрицы $A=\begin{pmatrix} -5 & 0 & 5 & 1 \\ 2 & 4 & 1 & 2 \\ 3 & 9 & -3 & 1 \end{pmatrix}$ равен…	1). 4×4 2). 12 3). 4×3 4). 3×4
11	Указать область определения функции $y=\dfrac{x-1}{x^2-9}$ …	1). $(-\infty;+\infty)$ 2). $(-\infty;-3)\cup(-3;3)\cup(3;+\infty)$ 3). $(-\infty;-3)\cup(3;+\infty)$ 4). $(-\infty;-3]\cup[3;+\infty)$
12	Если для любых $x_1, x_2 \in (a;b)$ $(x_1 < x_2)$ выполняется неравенство $f(x_1) \le f(x_2)$, то функция $y=f(x)$ на $(a;b)$ называется	1). Возрастающей 2). Строго возрастающей 3). Убывающей 4). Строго убывающей
13	Предел $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{5}{6x-19}$ равен	1). 0 2). ∞ 3). 5 4). 6
14	Производная функции $y=\sin(x^3-8)$ равна…	1). $\cos(x^3-8)$ 2). $3\cos(x^3-8)$ 3). $-3x^2\cos(x^3-8)$ 4). $3x^2\cos(x^3-8)$
15	Неопределенный интеграл $\int(x^3-1)dx$ равен…	1). x^3+C 2). $\dfrac{x^4}{4}-x+C$ 3). $\dfrac{x^4}{4}+C$ 4). x^3-1+C

Примеры практико-ориентированных заданий

1. Производительность труда одного рабочего за одну смену описывается функцией $p(t)=8t-0{,}5t^2$, где t – время в часах, $0 \le t \le 8$. Определите объем выпуска продукции за 5 рабочих дней бригадой, состоящей из 7 человек.

2. Даны функция спроса на некоторый товар $D(p)=82-15t-10t^2$ $S(p)=2p^2+3p-2$. где р – цена товара в рублях. Вычислите эластичность спроса по цене в точке рыночного равновесия.

3. Найти производную функции $f(t)=F(K(t),L(t))$ в точке $t=0$, если $K(t)=0{,}5t+100$, $L(t)=5000e^{0{,}02t}$, $F(K,L)=4K^{0{,}3}L^{0{,}7}$.

4. Для изготовления четырех видов продукции (А, Б, В, Г) используют три вида сырья (I, II, III). Другие условия задачи представлены в таблице

Ресурсы	Запасы ресурсов, ед.	Нормы расхода сырья на единицу продукции, ед.			
		А	Б	В	Г
I	3400	2	1	0,5	4
II	1200	1	5	3	0
III	3000	3	0	6	1
Прибыль от единицы продукции, ден. ед.		7,5	3	6	12

1) Определить план выпуска продукции, при котором прибыль от реализации будет максимальной.

2) Сформулировать экономически, записать и решить двойственную задачу. Пояснить экономический смысл полученных объективно обусловленных оценок ресурсов.

3) Найти интервалы устойчивости двойственных оценок по отношению к изменению запаса ресурсов каждого вида.

4) Определить изменение максимальной прибыли от реализации продукции при увеличении запаса ресурса I на 40 ед., , ресурса III на 50 ед. и уменьшении запаса ресурса II на 30 ед. Оценить реальное влияние этих изменений и суммарное влияние.

5) Определить нормы заменяемости ресурсов.

6) Сопоставить оценку затрат и прибыли по оптимальному плану и каждому виду продукции.

7) Оценить целесообразность введения в план пятого вида продукции Д, нормы расхода сырья на единицу которого соответственно равны 2, 4, 2 ед., а прибыль – 15 ден. ед.

5. Имеются пять пунктов поставки однородного груза A_1, A_2, A_3, A_4, A_5, в каждом из которых находится груз соответственно в количестве a_1, a_2, a_3, a_4, a_5 тонн и пять пунктов потребления этого груза B_1, B_2, B_3, B_4, B_5. В пункты B_1,

B_2, B_3, B_4, B_5 требуется доставить соответственно b_1, b_2, b_3, b_4, b_5 тонн груза. Транспортные расходы при перевозке единицы груза из пункта A_i в пункт B_j равны c_{ij}. Найти такой план закрепления потребителей за поставщиками, чтобы затраты по перевозкам были минимальными.

$a_1 = 100, a_2 = 200, a_3 = 300,$

$a_4 = 100, a_5 = 200$

$b_1 = 100, b_2 = 200, b_3 = 200,$

$b_4 = 300, b_5 = 200$

$$C = c_{ij} = \begin{pmatrix} 4 & 3 & 5 & 2 & 3 \\ 7 & 1 & 2 & 3 & 1 \\ 9 & 2 & 4 & 5 & 6 \\ 1 & 3 & 6 & 4 & 10 \\ 5 & 8 & 15 & 6 & 15 \end{pmatrix}$$

Процедуры оценивания знаний и умений регулируются соответствующими приказами, распоряжениями ректората Финуниверситета о контроле уровня освоения дисциплин и сформированности компетенций студентов.

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

Основная литература

1 Кремер Н.Ш. Высшая математика для экономического бакалавриата: учебник и практикум / Н.Ш. Кремер; ответственный редактор Н.Ш. Кремер. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2019. – 909 с.

2 Кремер Н.Ш. Математика для экономистов: от арифметики до эконометрики: учебно-справочное пособие для академического бакалавриата / Н.Ш. Кремер, Б.А. Путко, И.М. Тришин; под общей редакцией Н.Ш. Кремера. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2019. – 724 с.

Дополнительная литература

3 Орлова И.В. Линейная алгебра и аналитическая геометрия для экономистов: учебник и практикум для прикладного бакалавриат / И.В. Орлова, В.В. Угрозов, Е.С. Филонова. – М.: Юрайт, 2017. – 370 с.

4 Красс М.С. Математика в экономике. Базовый курс: учебник для бакалавров / М.С. Красс. – М.: Юрайт, 2018. – 471 с.

5 Винюков И.А. Линейная алгебра. Ч.4: Линейное программирование: Учеб. пособие для подготовки бакалавров / И.А. Винюков, В. Ю. Попов, С.В. Пчелинцев; Под ред. В.Б. Гисина, С.В. Пчелинцева. – М.: Финансовый университет, 2019. – 112 с.

6 Математика для экономистов и менеджеров: учебник / Под ред. Н.Ш. Кремера. – М.: Кнорус, 2018.

7 Математика для экономистов и менеджеров: практикум / Под ред. Н.Ш. Кремера. – М.: Кнорус, 2020.

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

1. Информационно-образовательная среда Финансового университета при Правительстве Российской Федерации. – http://portal.ufrf.ru.
2. Сайт департамента анализа данных, принятия решений и финансовых технологий. – http://fa.ru/dep/data_analysis.
3. Библиотечно информационный комплекс Финуниверситета при Правительстве РФ. – http://library.fa.ru.

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Цель методических рекомендаций – обеспечить студенту бакалавриата (далее – студенту) оптимальную организацию процесса изучения дисциплины, а также выполнения различных форм самостоятельной работы.

Методические рекомендации по изучению дисциплины

Студентам необходимо ознакомиться:

– с содержанием рабочей программы дисциплины (далее – РПД), с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками по данной дисциплине, имеющимися в информационно-образовательной среде и сайте филиала, с графиком консультаций преподавателей данной кафедры.

Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям (теоретический курс)

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Именно поэтому контроль над систематической работой студентов всегда находится в центре внимания департамента.

Студентам рекомендуется:

– перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины, что позволит сэкономить время на записывание темы лекции, ее основных вопросов, рекомендуемой литературы;

– на отдельные лекции приносить соответствующий материал на бумажных или электронных носителях, представленный лектором. Данный материал будет охарактеризован, прокомментирован, дополнен непосредственно на лекции;

– перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам, если разобраться в

материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала.

Рекомендации по подготовке к практическим (семинарским) занятиям

Студентам следует:

– приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;

– до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;

– при подготовке к практическим занятиям следует обязательно использовать не только лекции, но и другую учебную литературу;

– в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении, при решении задач, заданных для самостоятельного решения;

– в ходе практических занятий давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов, доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.

Методические рекомендации по выполнению различных форм самостоятельных домашних заданий

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны выполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Студентам следует:

– руководствоваться графиком самостоятельной работы, определенным РПД;

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

– использовать при подготовке нормативные документы Финансового университета;

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

Методические рекомендации по работе с литературой

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, выполнение контрольной работы, начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке, так и дома.

К каждой теме учебной дисциплины подобрана основная и дополнительная литература.

При работе с литературой рекомендуется делать записи. Записи в той или иной форме не только способствуют пониманию и усвоению изучаемого материала, но и помогают вырабатывать навыки явного изложения в письменной форме тех или иных теоретических вопросов.

Методические указания по проведению практических занятий

По структуре практические занятия следует разделить на учебные и контрольные.

Учебные практические занятия структурно состоят из следующих компонент:

1) проверка наличия выполненного задания самостоятельной работы каждого студента;

2) выборочная проверка корректности выполнения домашнего задания;

3) разбор типичных ошибок, возникших в самостоятельной работе;

4) рассмотрение теоретических вопросов, связанных с текущим практическим занятием;

5) разбор методов выполнения практических заданий и решения задач;

6) корректировка заданий для самостоятельной работы студентов.

Контрольные практические занятия структурно состоят из следующих компонент:

1) проведение аудиторных самостоятельных и контрольных работ;

2) подведение итогов и разбор типичных ошибок, возникших при выполнении самостоятельных и контрольных работ.

Студенты должны обратить внимание на перечень основных контрольных мероприятий, которые проводятся в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Конкретные сроки проведения этих мероприятий своевременно доводятся до сведения студентов.

Подробные методические указания по выполнению контрольных работ: https://portal.fa.ru/Files/Data/4c2eec5f-b237-41d3-beb3-3cefaee10d59/M.UMK.html.

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

11.1 Комплект лицензионного программного обеспечения

1. Microsoft Windows 7 Professional
2. Microsoft Office 2010 Pro
3. Антивирус ESET Endpoint Security

11.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Информационно-правовая система «Гарант».
2. Информационно-правовая система «Консультант Плюс».
3. Электронная энциклопедия. – http://ru.wikipedia.org/wiki/Wiki
4. Система комплексного раскрытия информации «СКРИН». – http://www.skrin.ru

11.3 Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации – не предусмотрены.

Каждый обучающийся в течение всего обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечной системе и электронной информационно-образовательной среде Краснодарского филиала Финансового университета.

Электронная информационно-образовательная среда Финансового университета обеспечивает:

– доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин, практик, к указаниям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах.

– фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации;

– проведение всех видов занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых осуществляется с применением электронного обучения.

12 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Материально-техническая база Краснодарского филиала Финансового университета соответствует действующим противопожарным правилам и нормам, обеспечивает проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Образовательный процесс обеспечивается специальными помещениями, которые представляют собой аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, лабораторных работ, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы студентов и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, обеспечивающими представление учебной информации большой аудитории, демонстрационным оборудованием.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, обеспечивающей доступ к сети Интернет и электронной информационно-образовательной среде Краснодарского филиала Финансового университета.