МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Центр бакалавриата Менеджмент

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной деятельности КФУ
Проф. Д.А. Таюрский
_____ «___»_____20__г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Экономико-математические методы Б1.Б.22

Направление подготовки: 38.03.02 - Менеджмент
Профиль подготовки: Маркетинг
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский

Автор(ы):
Астафьева Л.К.

Рецензент(ы):
Сафиуллин Л.Н.

СОГЛАСОВАНО:
Заведующий(ая) кафедрой: Зульфакарова Л. Ф.
Протокол заседания кафедры No ___ от "____" _____ 201__г
Учебно-методическая комиссия Института управления, экономики и финансов (центр бакалавриата: менеджмент):
Протокол заседания УМК No ____ от "____" _____ 201__г

Регистрационный No 949935618

Казань
2018

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (профессор) Астафьева Л.К. кафедра экономической теории и эконометрики Институт управления, экономики и финансов , Liliya.Astafyeva@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины 'Экономико-математические методы' является теоретическая подготовка, необходимая для анализа и моделирования экономических процессов, относящихся к области профессиональной деятельности. Освещаются теоретические знания о математических методах эмпирического анализа экономических процессов с целью имитации альтернативных сценариев развития анализируемой системы; формируются умения выбирать необходимые инструменты анализа для обоснования управленческих решений и практические навыки содержательной интерпретации полученных результатов, необходимые для успешного освоения дисциплины 'Управление персоналом', и 'Менеджмент'.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.Б.22 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 38.03.02 Менеджмент и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 2 курсе, 4 семестр.

Для успешного освоения данной дисциплины нужно освоение в качестве предшествующих следующих дисциплин: 'Математический анализ', 'Линейная алгебра', 'Микроэкономика', 'Макроэкономика'. Она связана со многими дисциплинами и модулями профессионального цикла, такими, как финансовый менеджмент, управление проектами, управление персоналом.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-5 (профессиональные компетенции)	владение навыками составления финансовой отчетности с учетом последствий влияния различных методов и способов финансового учета на финансовые результаты деятельности организации на основе использования современных методов обработки деловой информации и корпоративных информационных систем.
ПК-10 (профессиональные компетенции)	владение навыками количественного и качественного анализа информации при принятии управленческих решений, построении экономических, финансовых и организационно-управленческих моделей путем их адаптации к конкретным задачам управления.
ПК-8 (профессиональные компетенции)	владение навыками документального оформления решений в управлении операционной (производственной) деятельности организаций при внедрении технологических, продуктовых инноваций или организационных изменений.

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- основные определения и теоремы методов оптимизации и исследования операций.

2. должен уметь:

- применять методы линейного программирования, сетевого планирования при изучении общепрофессиональных и специальных дисциплин;
- ориентироваться в мировом экономическом процессе, анализировать процессы и явления, происходящие в обществе.

3. должен владеть:

- основными приемами решения задач линейного программирования и транспортных задач, навыками аргументации.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

- к практическому применению полученных знаний и навыков при решении экономических задач.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 4 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Построение математических моделей экономических задач.	4	1	2	2	0	Письменная работа
2.	Тема 2. Симплекс-метод и метод искусственного базиса.	4	2,3	4	4	0	Письменная работа
3.	Тема 3. Двойственность в линейном программировании.	4	4	2	2	0	Письменная работа
4.	Тема 4. Транспортная задача.	4	5	2	2	0	Письменная работа
5.	Тема 5. Задачи о назначениях. Метод Мака. Венгерский метод.	4	6	2	2	0	Письменная работа

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
6.	Тема 6. Матричные игры. Статистические игры.	4	7,8	4	4	0	Письменная работа
7.	Тема 7. Сетевое планирование.	4	9	2	2	0	Письменная работа
.	Тема . Итоговая форма контроля	4		0	0	0	Зачет
	Итого			18	18	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Построение математических моделей экономических задач.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Классификация экономико-математических моделей. Постановка задачи линейного программирования. Примеры экономических задач линейного программирования (задача об использовании ресурсов, задача о диете). Общая задача линейного программирования. Область допустимых решений. Геометрический способ решения задач линейного программирования.

практическое занятие (2 часа(ов)):

1. Цели, предмет, задачи экономико-математического моделирования. 2. Типы моделей и переменных. 3. Этапы математического моделирования экономических задач.

Тема 2. Симплекс-метод и метод искусственного базиса.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Симплекс-метод. Реализация симплекс-метода на ЭВМ. Проблема вырождения. Критерий оптимальности для решения задач линейного программирования. Метод искусственного базиса. Примеры расчета экономико-математической модели.

практическое занятие (4 часа(ов)):

1. Основные понятия линейной алгебры. Ранг матрицы. Базисное решение. Свободные переменные. 2. Решение систем линейных уравнений. 3. Симплекс-метод решения задач. 4. Метод искусственного базиса. М-задача.

Тема 3. Двойственность в линейном программировании.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Двойственные задачи линейного программирования. Их свойства. Взаимно-двойственные задачи. Основное неравенство теории двойственности. Первая и вторая теорема двойственности. Анализ полученных решений с точки зрения двойственности.

практическое занятие (2 часа(ов)):

1. Двойственность. Прямая и двойственная задачи. 2. Симметричные и несимметричные двойственные задачи. 3. Первая и вторая теорема двойственности.

Тема 4. Транспортная задача.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Транспортная задача. Экономико-математическая модель транспортной задачи. Закрытая и открытая модель транспортной задачи. Метод северо-западного угла. Метод минимального элемента. Метод Фогеля. Распределительный метод решения транспортной задачи. Метод потенциалов. Цикл пересчета. Особый случай при решении транспортной задачи Вырожденность транспортной задачи. Экономические модели, сводящиеся к транспортным.

практическое занятие (2 часа(ов)):

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

1. Распределительная таблица. 2. Открытая и закрытая модели транспортной задачи. 3. Построение начального решения. 4. Метод потенциалов.

Тема 5. Задачи о назначениях. Метод Мака. Венгерский метод.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Задачи о назначениях. Постановка задачи. Венгерский метод. Метод Мака решения задачи о назначениях. Максимизация целевой функции. Минимизация целевой функции.

практическое занятие (2 часа(ов)):

1. Построение модели задачи о назначениях. 2. Метод Мака. 3. Венгерский метод.

Тема 6. Матричные игры. Статистические игры.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Матричные игры. Основные понятия теории матричных игр. Платежная матрица. Нижняя и верхняя цена игры. Седловая точка. Дублирующие и доминирующие стратегии. Смешанные стратегии. Решение матричной игры в смешанных стратегиях. Оптимальные смешанные стратегии. Сведение матричной игры к задаче линейного программирования. Решение задачи 2x2. Статистические игры. Максиминное и минимаксное решение. Критерий Гурвица. Критерий Вальда. Критерий Сэвиджа.

практическое занятие (4 часа(ов)):

1. Основные понятия теории матричных игр. 2. Основная теорема теории матричных игр. 3. Смешанные стратегии.

Тема 7. Сетевое планирование.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Сетевое планирование. Сетевой график. Правило построения сетевого графика. Параметры событий. Параметры работ. Минимизация общей продолжительности работы Критический путь.

практическое занятие (2 часа(ов)):

1. Основные параметры сетевого графика. 2. График Ганта. 3. Оптимизация сетевого графика.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Построение математических моделей экономических задач.	4	1	подготовка к письменной работе	4	письменная работа
2.	Тема 2. Симплекс-метод и метод искусственного базиса.	4	2,3	подготовка к письменной работе	8	письменная работа
3.	Тема 3. Двойственность в линейном программировании.	4	4	подготовка к письменной работе	4	письменная работа
4.	Тема 4. Транспортная задача.	4	5	подготовка к письменной работе	4	письменная работа
5.	Тема 5. Задачи о назначениях. Метод Мака. Венгерский метод.	4	6	подготовка к письменной работе	4	письменная работа

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
6.	Тема 6. Матричные игры. Статистические игры.	4	7,8	подготовка к письменной работе	8	письменная работа
7.	Тема 7. Сетевое планирование.	4	9	подготовка к письменной работе	4	письменная работа
	Итого				36	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Образовательные технологии, применяемые в учебном процессе:

1. информационно-коммуникативные,
2. исследовательские,
3. технология проблемного обучения,
4. дифференцированные,
5. технология сотрудничества.

В процессе обучения используются и традиционные методы проведения занятий.

Одним из основных видов учебных занятий являются лекции, которые отличаются не только по содержанию, но и по способу подачи материала.

Виды лекций в современной высшей школе достаточно разнообразны: вводная, обзорная, проблемная, лекция-информация, лекция-конференция, лекция-консультация и другие.

Лекция используется при введении нового материала и основывается не только на объяснительно-иллюстративном, проблемном или частично-поисковом методе, но и может быть обзорной, т.е. заключать в себе обобщение ранее пройденного.

Кроме того, для раскрытия важных тем, если в аудитории есть возможность использования слайд-презентаций, так, в частности, они подготовлены для тем 'Транспортная задача' и 'Матричные игры'.

Учебный процесс уже немыслим без широкого применения новых информационных и коммуникационных технологий, что проявляется не только в проведении тестирования при промежуточном контроле. Совершенствуются навыки работы с компьютером.

При проведении практических занятий также используются различные формы и методы, а именно контролирующий, когда управление (это один из наиболее традиционных методов преподавания), взаимообучение, когда обучение происходит с индивидуальных или программированных заданий, а также проблемный, творческий метод в зависимости от темы занятия.

Практические занятия следует проводить в компьютерном классе с целью обучения студентов работе с пакетами прикладных программ. Кроме того, используются следующие технологии:

- проблемная дискуссия по теоретическим вопросам математического моделирования;
- решение задач математического моделирования малыми группами студентов;
- коллективное выполнение заданий в подгруппах (кресельный кейс-метод) с последующим представлением результатов и дискуссией.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Построение математических моделей экономических задач.

письменная работа , примерные вопросы:

1. Для изготовления изделий двух видов склад может отпустить металла не более 150 кг, причем на изделие 1-го вида расходуется 5 кг, а на изделие 2-го вида ? 3 кг металла. Требуется спланировать производство так, чтобы была обеспечена наибольшая прибыль, если изделий 1-го вида требуется изготовить не более 20 штук, а изделий 2-го вида ? не более 25 штук, причем одно изделие 1-го вида стоит 7 руб., а 2-го вида ? 8 руб. 2. Для изготовления изделий А, В и С в качестве сырья используется сталь, алюминий и цветные металлы, объемы которых ограничены. Изделия производятся на токарных, фрезерных и шлифовальных станках. Требуется составить план выпуска продукции, при котором будет достигнута максимальная прибыль от реализации всей продукции. Составить математическую модель задачи при данных, приведенных в таблице: Вид ресурса Объем ресурса Норма расхода на единицу ресурса А В С сталь (кг) 800 15 20 40 алюминий (кг) 600 8 15 10 цветные металлы (кг) 300 3 6 4 станко- токарные (ч) 4800 60 80 120 станко- фрезерные (ч) 5600 80 70 28 станко-шлифовальные (ч) 600 6 10 12 прибыль (ден.ед.) 30 40 60 3. Из пункта А в пункт Б ежедневно отправляются пассажирские и скорые поезда. В таблице указаны наличный парк вагонов разных типов, из которых ежедневно можно комплектовать данные поезда, и количество пассажиров, вмещающихся в каждом из вагонов. Поезда Количество вагонов в поезде Багажный Почтовый Плацкартный Купейный Мягкий скорый 1 1 5 6 3 пассажирский 1 - 8 4 1 число пассажиров - - 58 40 32 парк вагонов 12 8 81 70 26 а) Определить оптимальные количества скорых и пассажирских поездов, при которых число перевозимых пассажиров достигает максимума. б) Определить оптимальное число поездов (скорых и пассажирских), обеспечивающее максимальное количество перевозимых пассажиров, при условии, что в день железная дорога не может пропускать более шести пассажирских поездов. 4. Предприятие располагает ресурсами сырья, рабочей силы и оборудования, необходимыми для производства любого из четырех видов производимых товаров. Затраты ресурсов на изготовление единицы данного вида товара, прибыль, получаемая предприятием, а также запасы ресурсов указаны в таблице: Вид ресурса Вид товара Объем ресурсов 1 2 3 4 сырье (кг) 3 5 2 4 60 рабочая сила (ч) 22 14 18 30 400 оборудование (станко-часы) 10 14 8 16 130 прибыль на ед. товара (ден. ед) 30 24 56 48 max При этом исходным данным решить следующие задачи: а) выяснить, какой ассортимент товара надо выпускать, чтобы прибыль была максимальной; б) определить оптимальный ассортимент при дополнительном условии: первого товара выпустить не более 7 ед., второго ? не менее 8-ед., а третьего и четвертого ? в отношении 1:2; в) определить изменение в оптимальном ассортименте, найденном в случае а), если ресурсы сырья увеличены на 50%, а ресурсы рабочий силы и оборудования ? на 30%; г) определить в случае а), как повлияет на максимальную прибыль увеличение каждого из видов ресурсов на 1 ед. 5. Для ликвидации последствий применения оружия массового поражения требуется дезактивировать участок местности площадью 56 га. Для выполнения этой задачи имеется двенадцать машин АРС (авторазливочная станция), восемь машин с ПД (подвесной дегазатор), шестнадцать бульдозеров и двенадцать автогрейдеров. Для одновременной дегазации и дезактивации технику целесообразно использовать комплексно. Определить, при каком числе тех и других комплектов, дегазация и дезактивация будут проведены в кратчайший срок (состав комплектов и их производительность даны в таблице). Состав комплекта Общее количество, имеющихся машин АРС 2 2 12 ПД 1 2 8 бульдозер 4 0 16 автогрейдер 0 4 12 производительность в га/час 2 3

Тема 2. Симплекс-метод и метод искусственного базиса.

письменная работа , примерные вопросы:

1. Ранг матрицы. Базисное решение. Свободные переменные. 2. Решение систем линейных уравнений. 3. Симплекс-метод решения задач. 4. Метод искусственного базиса. 5. М-задача. 6. Реализация симплекс-метода на ЭВМ. 7. Проблема вырождения. 8. Критерий оптимальности для решения задач линейного программирования. 9. Метод искусственного базиса. 10. Расчет экономико-математической модели.

Тема 3. Двойственность в линейном программировании.

письменная работа , примерные вопросы:

1. Прямая задача. 2. Двойственная задача. 3. Симметричные двойственные задачи. 4. Несимметричные двойственные задачи. 5. Первая теорема двойственности. 6. Вторая теорема двойственности. 7. Двойственные задачи линейного программирования. 8. Взаимно-двойственные задачи. 9. Основное неравенство теории двойственности. 10. Анализ полученных решений с точки зрения двойственности.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Тема 4. Транспортная задача.

письменная работа , примерные вопросы:

Составить математические модели задачи и решить методом потенциалов следующие задачи: 1. Три воинские части должны получить горючесмазочные материалы с двух складов: первая часть десять тонн, вторая часть тридцать тонн, а третья часть десять тонн. Первый склад должен отправить двадцать тонн, а второй тридцать тонн. Стоимость перевозок от каждого склада до каждого пункта назначения дается в таблице: Склады Воинские части I II III I 4 9 3 II 4 8 1 Составить план перевозок, при котором общая стоимость перевозок является минимальной. 2. В двух хранилищах горючего ежедневно хранятся 175 и 125 т бензина, этот бензин ежедневно получают три воинские части в количествах 11, 9, 10 т. Стоимости перевозок одной тонны бензина из хранилищ к заправочным станциям задаются в таблице. Хранилища Воинские части I II III I 9 7 5 II 1 2 4 Составить план оптимальных перевозок. 3. В некоторой местности в пунктах А и В для эвакуации нужен дополнительный транспорт. В пункте А требуется пять дополнительных автобусов, а в пункте В ? семь. Известно, что три, четыре, пять автобусов могут быть получены из I - III гаражей. Как следует распределить эти автобусы между пунктами А и В, чтобы минимизировать суммарный пробег? Расстояние между гаражами и пунктами А и В даны в таблице. Расстояние до гаражей А В I 3 4 II 1 3 III 4 2 4. Разведка обнаружила двадцать примерно одинаковой важности, объектов противника трех типов: I ? 8; II ? 7; III ? 5. Для поражения объектов выделяются двадцать средств поражения двух типов: 8 ? первого и 12 ? второго. Известны вероятности поражения объектов каждого типа средствами любого типа. Типы средств поражения Типы объектов Количество средств поражения I II III I 0,5 0,4 0,3 8 II 0,3 0,6 0,4 12 Количество объектов 8 7 5 Составить оптимальный план целераспределения. 5. Разведка обнаружила двенадцать целей противника двух типов. Из них целей первого типа семь, второго ? пять. Для уничтожения выделено двенадцать средств поражения трех типов: первого типа три, второго типа пять, третьего ? четыре. Вероятности поражения целей любого типа любым средством заданы в таблице. Составить оптимальный план распределения средств поражения. Типы средств поражения Типы целей Количество средств поражения I II I 0,7 0,8 3 II 0,4 0,3 5 III 0,5 0,6 4 Количество целей 7 5 6. Для поражения двадцати объектов противника двух типов выделяется соответственно двадцать средств поражения трех типов. Известны вероятности поражения любой цели любым средством, которые даны в таблице: Типы объектов 1 2 Количество средств Типы средств поражения 1 0,6 0,5 11 2 0,7 0,4 5 3 0,6 0,9 4 Число объектов 13 7 Составить оптимальный план целераспределения. 7. Для контроля за космической ракеты используется четыре вида датчиков, которые помещены на ракете и результаты измерений которых регистрируются тремя типами наземных регистраторов-самописцев. Каждый датчик определяет одну из характеристик (температуру, давление и т.д.) и передает результаты по отдельному каналу связи на любой самописец. В следующей таблице указаны численности датчиков и самописцев, а так же время, затрачиваемое на включение соответствующего канала связи: Самописцы Датчики 20 40 50 40 70 90 60 2 1 5 3 3 2 3 4 3 4 1 2 Определить оптимальное закрепление датчиков к регистрирующим устройствам, при котором достигается минимум затрат времени на переключение каналов. 8. В радарной системе, предназначенной для автоматического слежения за воздушными объектами, произведены вычисления, определяющие относительную достоверность отметок каждого объекта, за которыми установлено наблюдение; результаты приведены в таблице: Отметка Объект 1 2 3 4 1 0,8 0,3 0,5 0,3 2 0,7 0,4 0,2 0,5 3 0,4 0,2 0,2 0,5 4 0,5 0,2 0,2 0,3 Определить оптимальный выбор для приведенных данных.

Тема 5. Задачи о назначениях. Метод Мака. Венгерский метод.

письменная работа , примерные вопросы:

1. В радарной системе, предназначенной для автоматического слежения за воздушными объектами, произведены вычисления, определяющие относительную достоверность отметок каждого объекта, за которым установлено наблюдение; результаты приведены в таблице. Отметка Объект 1 2 3 4 I 0,79 0,20 0,50 0,315 II 0,63 0,40 0,20 0,50 III 0,40 0,20 0,16 0,50 IV 0,50 0,20 0,125 0,25 Определить оптимальный выбор для приведенных данных. 2. Требуется найти эффективный вариант распределения пяти разнородных групп средств поражения (орудий, минометов) по пяти пунктам (объектам) противника, чтобы максимально поразить его живую силу. Рассчитав эффективность стрельбы каждой из групп средств по каждому объекту. Получена таблица эффективности поражения объекта противника. Группа средств поражения Эффективность поражения объекта 1 2 3 4 5 I 8 4 3 8 9 II 4 7 5 4 7 III 6 8 3 5 9 IV 2 6 9 8 5 V 9 4 2 2 4 3. Требуется найти оптимальный вариант распределения пяти групп землеройной техники различного состава при фортификационном оборудовании пяти районов обороны с тем, чтобы расход машинного времени был минимальным. Рассчитав продолжительность выдвижения и работы каждой из групп в назначенных районах; получили таблицу эффективности использования каждой группы техники в каждом районе обороны. Группа Продолжительность использования в районе 1 2 3 4 5 I 7,5 4 3,5 8 9 II 4,5 7 5 4 7 III 6 8 3,5 5 9 IV 2,5 6 9 8 5 V 8,5 4,5 2 2,5 4 4. На четырех токарных станках можно выполнить четыре операции по обработке детали. При этом за каждым из станков может быть закреплена одна лишь операция и та же операция может выполняться только одним станком. Зная время выполнения каждой из операций на каждом из станков, которое дается таблице, составить такое распределение выполняемых работ между станками, при котором суммарные затраты времени на обработку детали являются минимальными. Станки Операции I II III IV 1 2 5 6 8 2 1 3 2 7 3 7 2 4 5 4 9 1 3 4 5. В полосе наступления выявлено восемь целей, которые могут быть сведены к трем типам. Для их поражения выделено восемь боеприпасов двух типов. Вероятность поражения каждым типом боеприпасов по каждому типу целей задается. По каждой цели применяется только один боеприпас. Требуется распределить боеприпасы так, чтобы математическое ожидание числа пораженных целей было максимальным. Числовые данные задачи заданы таблице. Тип боеприпасов Тип целей Количество боеприпасов 1 2 3 I 3 II 5 Число целей 5 2 1 6. Пусть имеются два типа носителей боеприпасов: баллистические ракеты и истребители-бомбардировщики. Заданы три типа целей противника: стартовые позиции ракет, командные пункты и склады боеприпасов. Вероятности поражения ракетой и звеном истребителей-бомбардировщиков любой из целей противника, а также число носителей и целей заданы таблицей. Вероятности поражения целей истребителями-бомбардировщиками заданы с учетом преодоления ПВО противника. По каждой цели планируется применение одной ракеты или звена истребителей-бомбардировщиков. Требуется так распределить носителей боеприпасов, чтобы математическое ожидание числа пораженных целей было максимальным. Тип носителей Тип целей Количество носителей 1 (стартовые позиции) 2 (КП) 3 (склады) I. Баллистические ракеты 40 II. Истребители-бомбардировщики 20 Число целей 25 15 20 60

Тема 6. Матричные игры. Статистические игры.

письменная работа , примерные вопросы:

Решить задачи: 1. Опытном путем получена эффективность использования ПТУРС и ПТО как в обороне, так и в наступлении. Примем вооружение ПТУРС за первую стратегию, ПТО за вторую. Эффективность ПТУРС в обороне 0,5, в наступлении 0,6, а ПТО в обороне 0,7, в наступлении 0,3. Определить, в каком соотношении надо вооружить вновь формируемые войска ПТУРС и ПТО для действий в любых условиях для достижения максимального эффекта. 2. Имеются две подвижные системы зенитных ракетных комплексов (ЗРК). Первая эффективная против высоколетящих целей, в то время как вторая ? против низколетящих целей. В тактике поведения возможного противника также имеются свои стратегии нападения на малых и больших высотах. Мера платежа ? вероятность сбить самолет противника. Определить количественные соотношения видов ЗРК, необходимых для эффективной стрельбы по любым целям, если матрица имеет вид: 3. Наши истребители в воздушном бою с самолетами могут применять зажигательные и бронебойные снаряды. Эффективность применения снарядов зависит от того, сбросит ли самолет ?противника? подвесные топливные бочки или не сбросит. Матрица эффективности имеет вид: В какой пропорции целесообразно заряжать ленты пушек зажигательными и бронебойными снарядами? 4. Стратегии и - позиции, на которых располагается соответственно истинный объект и ложная цель. Противник, не располагая информацией о том, где находится истинный объект, может нанести удар как по позиции , так и по позиции (стратегии и). Эффективность сохранения объекта задана матрицей: Обосновать действия каждой из сторон. 5. В зависимости от боевых характеристик танков противника (скорости, броневой защиты, размеров и т.д.) эффективность различных противотанковых средств будет разная. Приведена таблица, в которой для трех видов танков и трех образцов вооружения даны соответствующие эффективности поражения танков (- образцы танков, - образцы ПТВ). Определить количественные соотношения видов ПТВ, необходимых для успешного отражения атаки. 6. Боевой порядок батареи противника может быть построен в виде ромба, углом назад и в линию. Наши могут изменять угол обстрела: стрельбы на одной установке, двух установках, трех установках. Найти оптимальный способ обстрела ?противника? нашими, наилучшую стратегию построения боевого порядка ?противника?, не знающего способа обстрела его нашими, если матрица выигрышей наших имеет вид У наших сорок танков, у противника двадцать. 7. Борьбу с артиллерией противника нужно организовать на трех направлениях. Как целесообразно распределить танки, если игра задается матрицей (элементы матрицы означают территорию захвата в кв. км). 8. Применение помех радиоэлектронными средствами противника значительно понижает эффективность его средств поражения. Путем подсчетов определена в процентах эффективность средств поражения при различных сочетаниях способов использования радиоэлектронных средств и способов организации помех. Способы использования радиоэлектронных средств Способы радиоэлектронного противодействия 1 2 3 4 1 80 60 55 50 2 70 75 65 55 3 85 65 90 55 Выдать рекомендации по наиболее эффективным способам создания помех радиоэлектронным средствам противника. 9. Разработаны четыре образца управляемых ракет, предназначенных для стрельбы по целям. Известны три типа самолетов противника, которые он может применять. Вероятность поражения самолетов противника при применении любого типа вооружения дана матрицей: Типы самолетов типы ракет I 0,2 0,4 0,4 II 0,3 0,4 0,5 III 0,4 0,5 0,5 IV 0,7 0,3 0,2 Обосновать пропорции, в которых надо заказать вооружения различных типов. 10. Пусть эффективность возможных сочетаний способов налета и вариантов ПВО задана матрицей. Варианты действия противника способы налета I 0,7 0,2 0,3 II 0,6 0,7 0,4 III 0,4 0,5 0,1 Определить оптимальную стратегию для каждой стороны.

Тема 7. Сетевое планирование.

письменная работа , примерные вопросы:

Построить сетевые графики по следующим данным и рассчитать их: 1. Исходная работа Опирается на работу Время а1 - 4 а2 - 2 а3 - 4 а4 - 4 а5 а1 3 а6 а2 2 а7 а3, а5 8 а8 а4, а6, а7 5 2. Исходная работа Опирается на работу Время а1 - 4 а2 - 2 а3 - 3 а4 а1, а2 4 а5 а2, а3 5 а6 а2, а3 12 а7 а6 6 а8 а4, а5, а7 8 3. Исходная работа Опирается на работу Время а1 - 4 а2 - 6 а3 а1, а2 7 а4 а1 12 а5 а1 4 а6 а4, а5 6 а7 а4, а5 8 а8 а3, а7 9 4. Исходная работа Опирается на работу Время а1 - 3 а2 - 8 а3 а1, а2 4 а4 а2 7 а5 а2, а3, а4 4 а6 а5 7 а7 а6 5 а8 а7 2 5. Исходная работа Опирается на работу Время а1 - 3 а2 - 6 а3 - 4 а4 а1 5 а5 а1, а2 1 а6 а1, а2 9 а7 а3, а5 6 а8 а4, а6, а7 8 а9 а3, а5 5 По данным таблицы необходимо: - построить и упорядочить сетевой график; - для нормальной продолжительности всех работ (t (i, j)) определить: сроки свершения событий и их резервы времени, критический путь и его время, временные параметры работ, найти стоимость проекта; - найти коэффициенты напряженности работ и классифицировать работы по зонам (необязательное задание); - за счет свободных резервов времени определить наименьшую возможную стоимость проекта, построить новый сетевой график и определить все критические пути в нем; - провести оптимизацию сетевого графика методом ?время-стоимость? с целью уменьшения общего времени выполнения проекта, найти новую стоимость проекта, построить график оптимальной зависимости стоимости проекта от его продолжительности. 6. ◆ Работа (i, j) Мини- мальная продол-житель-ность работы (сут.) a (i,j) Нормаль-ная продол-житель-ность работы (сут.) t (i, j) Максима- льная продолжи- тельность работы (сут.) b (i, j) Коэффи- циент затрат на ускорение работ (руб/сут.) h (i, j) Нормаль-ная стои-мость работы (руб.) C (i, j) 1 (0,1) 2 3 6 3 35 2 (0,4) 3 4 8 8 40 3 (1,2) 4 7 12 10 120 4 (1,5) 6 8 9 4 20 5 (2,8) 3 4 10 5 55 6 (8,3) 4 6 12 3 40 7 (2,3) 5 5 10 3 50 8 (3,7) 2 7 8 6 60 9 (7,9) 5 10 15 4 100 10 (4,5) 6 10 12 5 100 11 (4,6) 10 14 20 8 150 12 (5,3) 2 3 4 9 50 13 (5,6) 2 2 6 15 100 14 (6,7) 6 8 10 4 60 7. ◆ Работа (i, j) Минима-льная продол-житель-ность работы (сут.) a (i,j) Нормаль-ная продол-житель- ность работы (сут.) t (i, j) Максима-льная продолжи-ельность работы (сут.) b (i, j) Коэффи- циент затрат на ускорение работ (руб/сут.) h (i, j) Нормаль-ная стои-мость работы (руб.) C (i, j) 1 (0,1) 3 4 6 3 35 2 (0,2) 3 4 8 6 40 3 (0,4) 4 8 12 10 120 4 (1,5) 6 10 13 2 20 5 (2,5) 5 11 14 5 55 6 (4,6) 8 12 16 3 40 7 (5,7) 5 5 8 3 50 8 (5,8) 2 6 8 6 60 9 (5,9) 5 8 15 4 100 10 (6,9) 2 4 8 5 100 11 (7,10) 8 10 20 8 150 12 (8,10) 5 8 11 6 50 13 (9,11) 5 9 12 15 100 14 (10,12) 8 11 14 6 80 15 (11,12) 6 10 12 4 60 8. ◆ Работа (i, j) Минима-льная Продол-житель-ность работы (сут.) a (i,j) Нормаль-ная продол-житель- ность работы (сут.) t (i, j) Максима- льная продолжи- тельность работы (сут.) b (i, j) Коэффи- циент затрат на ускорение работ (руб/сут.) h (i, j) Нормаль-ная стои-мость работы (руб.) C (i, j) 1 (0,1) 2 4 5 3 35 2 (0,5) 1 1 4 6 40 3 (1,2) 4 5 8 10 120 4 (2,3) 5 6 9 4 20 5 (3,4) 5 7 10 5 55 6 (4,9) 7 8 12 3 40 7 (9,11) 5 9 11 3 50 8 (5,1) 2 3 6 6 60 9 (5,6) 1 2 4 8 100 10 (6,2) 2 4 8 5 100 11 (6,7) 4 6 12 8 150 12 (7,3) 3 5 7 6 50 13 (7,8) 2 4 8 12 100 14 (8,4) 3 4 8 3 80 15 (8,10) 1 3 5 8 60 16 (4,10) 4 7 11 6 90 17 (10,11) 6 10 12 4 60

Итоговая форма контроля

зачет

Примерные вопросы к зачету:

Вопросы и примеры заданий к зачету.

1. Классификация экономико-математических моделей.
2. Постановка задачи линейного программирования. Примеры экономических задач линейного программирования (задача об использовании ресурсов, задача о диете).
3. Общая задача линейного программирования.
4. Область допустимых решений. Геометрический способ решения задач линейного программирования.
5. Симплекс-метод.
6. Критерий оптимальности для решения задач линейного программирования
7. Метод искусственного базиса.
8. Примеры расчета экономико-математической модели.
9. Двойственные задачи линейного программирования. Их свойства.
10. Взаимно-двойственные задачи.
11. Основное неравенство теории двойственности.
12. Первая и вторая теорема двойственности.

13. Анализ полученных решений с точки зрения двойственности.
14. Транспортная задача. Экономико-математическая модель транспортной задачи.
15. Закрытая и открытая модель транспортной задачи.
16. Метод северо-западного угла.
17. Метод минимального элемента.
18. Метод Фогеля.
19. Распределительный метод решения транспортной задачи.
20. Метод потенциалов. Цикл пересчета.
21. Особый случай при решении транспортной задачи Вырожденность транспортной за-дачи. Экономические модели, сводящиеся к транспортным.
22. Задачи о назначениях. Постановка задачи.
23. Венгерский метод.
24. Метод Мака решения задачи о назначениях.
25. Максимизация целевой функции. Минимизация целевой функции.
26. Матричные игры. Основные понятия теории матричных игр.
27. Платежная матрица. Нижняя и верхняя цена игры. Седловая точка.
28. Дублирующие и доминирующие стратегии.
29. Смешанные стратегии. Решение матричной игры в смешанных стратегиях.
30. Оптимальные смешанные стратегии.
31. Сведение матричной игры к задаче линейного программирования.
32. Решение задачи 2х2.
33. Статистические игры.
34. Максиминное и минимаксное решение.
35. Критерий Гурвица.
36. Критерий Вальда.
37. Критерий Сэвиджа.
38. Сетевое планирование. Сетевой график. Правило построения сетевого графика.
39. Параметры событий. Параметры работ.
40. Минимизация общей продолжительности работы.

Задача 1. Решить задачу линейного программирования

Задача 2. Решить транспортные задачи

1. 1 2 5 110 2. 1 2 2 5 100
7 3 4 170 3 4 2 6 200
5 8 9 180 2 1 3 4 150
2 4 7 140 9 8 4 8 250
100 200 300 120 160 190 230

Задача 3. Решить матричную игру

7.1. Основная литература:

1. Экономико-математические методы и модели: Учебник для бакалавров / Новиков А.И. - М.:Дашков и К, 2017. - 532 с. ISBN 978-5-394-02615-7/ http://znanium.com/bookread2.php?book=937492

2. Балдин, К. В. Математические методы и модели в экономике [Электронный ресурс] : учебник / К. В. Бал дин, В. Н. Башлыков, А. В. Рукосуев; под общ. ред. К. В. Балдина. - М.: ФЛИНТА : НОУ ВПО 'МПСИ', 2012. - 328 с. - ISBN 978-5-9765-0313-7 (ФЛИНТА), ISBN 978-5-9770-0647-7 (НОУ ВПО 'МПСИ')./http://znanium.com/bookread2.php?book=454661

3. Кундышева Е.С. Математические методы и модели в экономике: Учебник для бакалавров / Кундышева Е.С.; Под ред. Суслаков Б.А. - М.:Дашков и К, 2017. - 286 с. ISBN 978-5-394-02488-7/http://znanium.com/bookread2.php?book=936008

7.2. Дополнительная литература:

1. Экономико-математические методы в примерах и задачах: Учеб. пос. / А.Н.Гармаш, 1/16 + (Доп. мат. znanium.com).(п)ISBN 978-5-9558-0322-7, 700 экз.// Режим доступа:http://znanium.com/bookread2.php?book=416547

2. Экономико-математические методы и модели: Учебное пособие / Р.Ш. Хуснутдинов. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 224 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-16-005313-4, 500 экз./ http://znanium.com/bookread2.php?book=363775

3. Экономико-математические методы и модели: компьютерное моделирование: Учебное пособие / И.В. Орлова, В.А. Половников. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 389 с.: 60x90 1/16. (п) ISBN 978-5-9558-0208-4/ http://znanium.com/bookread2.php?book=424033

4. Математика и экономико-математические модели: Учебник/С.В.Юдин - М.: ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 374 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт) ISBN 978-5-369-01409-7, 300 экз./ http://znanium.com/bookread2.php?book=491811

5. Экономико-математические методы и модели : учебное пособие для студентов, обучающихся по специальностям 'Финансы и кредит', 'Бухгалтерский учет, анализ и аудит', 'Мировая экономика' / [Р. И. Горбунова и др.] ; под ред. С. И. Макарова .? 2-е изд., перераб. и доп. ? Москва : КНОРУС, 2009 .? 238, [2] с. : ил. ; 21 .? (Учебное пособие) .? Библиогр. в конце кн. (16 назв.) .? ISBN 978-5-390-00451-7 ((в обл.)) , 3000.

7.3. Интернет-ресурсы:

Борисенко В. Материалы по курсу: Алгоритмы и структуры данных - http://mech.math.msu.su/~vvb/HSE/

Официальный сайт Интернет-университета информационных технологий - http://www.intuit.ru

Полнотекстовая база данных по общественным и гуманитарным наукам - http://www.ebiblioteka.ru/

Электронная библиотека Elibrary - http://elibrary.ru

Электронно-библиотечная система - http://www.knigafund.ru/

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Экономико-математические методы" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Освоение дисциплины "Экономико-математические методы" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Компьютерная аудитория вместимостью не менее 25 человек. Компьютерное оборудованием имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение, в частности MS Office.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 38.03.02 "Менеджмент" и профилю подготовки Маркетинг .

Автор(ы):
Астафьева Л.К. _____
"__" _____ 201 __ г.

Рецензент(ы):
Сафиуллин Л.Н. _____
"__" _____ 201 __ г.