

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Исаков Ирлан Жангазыевич

Автономная некоммерческая организация высшего образования

Должность: Ректор

«Университет при Межпарламентской Ассамблее ЕвразЭС»

Дата подписания: 22.11.2023 16:18:15

Уникальный программный ключ:

a748d5b672796bd7b37612bb23a3449357804892a0d120774ea9def3ef7a2bc0

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Экономико-математические методы и модели

(наименование дисциплины)

Направление подготовки 38.04.02 Менеджмент

Квалификация выпускника Магистр

Направленность (профиль) Стратегическое управление организацией

2023 г.

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций

В процессе изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие компетенции:

ОПК-2 – Способен применять современные техники и методики сбора данных, продвинутые методы их обработки и анализа, в том числе использовать интеллектуальные информационно-аналитические системы, при решении управленческих и исследовательских задач

Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения
ОПК-2.1 Решает управленческие и исследовательские задачи с применением продвинутых методов обработки и анализа данных, включая экономико-математические методы и модели	<p>Знает: экономико-математические методы анализа, оптимизации и моделирования социально-экономических процессов и систем, необходимые для решения экономических задач.</p> <p>Умеет: составлять математические модели различных классов (линейная оптимизация, транспортные задачи, дискретная оптимизация, динамическое программирование, нелинейная оптимизация, игровые модели, сетевые модели, системы массового обслуживания);</p> <p>Владеет: методами поиска оптимальных решений (симплекс-метод, метод потенциалов, метод ветвей и границ, метод обратного поиска решения в задачах динамического программирования, метод неопределённых множителей Лагранжа), методами решения игровых задач, приёмами анализа и синтеза систем массового обслуживания</p>
ОПК-2.2 Решает управленческие и исследовательские задачи с использованием современных техник сбора данных, интеллектуальных информационно-аналитических систем и цифровых технологий	<p>Знает: практические методики решения оптимизационных и других социально-экономических задач.</p> <p>Умеет: решать прямую и двойственную задачи линейного программирования симплекс-методом на ЭВМ; составлять первоначальные планы перевозок для сбалансированных и несбалансированных транспортных задач методом северо-западного угла, методом минимальной стоимости, находить циклы пересчёта и проверять пошаговые планы перевозок на оптимальность с помощью потенциалов; решать задачу распределения ресурсов методом динамического программирования; решать задачу оптимального набора рабочей силы методом неопределённых множителей Лагранжа; решать линейные оптимизационные задачи в целочисленной постановке; решать игровые задачи для парных игр с нулевой суммой произвольного размера;</p> <p>Владеет: навыками решения оптимизационных и других социально-экономических задач на ЭВМ</p>

2. Объем дисциплины в зачетных единицах

Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

3. Содержание дисциплины

Введение. Управление в социально-экономических системах. Предмет и задачи дисциплины. Понятие системы. Понятие управления. Критерии оптимальности. Понятие модели

Методы оптимизации в экономических задачах. Линейные задачи оптимизации. Постановка задачи линейного программирования. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования

Симплексный метод решения задачи линейного программирования. Теория двойственности. Симплекс-таблицы, алгоритм замены базисных переменных. Поиск оптимального плана с помощью симплекс-таблиц. Постановка двойственной задачи линейного программирования. Графическое решение двойственной задачи. Решение двойственной задачи симплексным методом.

Приближенные методы решения задачи линейного программирования. Метод простейших аппроксимаций. Индексный метод. Транспортная задача линейного программирования. Постановка транспортной задачи. Связь транспортной задачи с задачей линейного программирования в обобщенной постановке. Основные методы нахождения опорного плана. Улучшение опорного плана перевозок. Цикл пересчета

Метод потенциалов решения транспортной задачи линейного программирования. Параметрическое линейное программирование. Составление первоначального плана методом северо-западного угла. Расчет потенциалов и оценка оптимальности плана. Последовательный поиск оптимального плана. Транспортные задачи с неправильным балансом. Способ «нулевой» перевозки преодоления вырожденности решения. Модели линейного программирования в параметрической постановке. Геометрическая интерпретация ЗЛП при пара метрической форме целевой функции. Параметрическая оптимизация

Дискретное программирование. Динамическое программирование. Нелинейное программирование. Постановка задачи дискретного (целочисленного) программирования. Метод отсекающих плоскостей (метод Гомори). Метод ветвей и границ. Постановка задачи динамического программирования. Решение задачи распределения ресурсов методом динамического программирования. Постановка задачи нелинейного программирования. Градиентный метод. Метод множителей Лагранжа.

Цепи Маркова и их использование в моделировании социально-экономических процессов. Марковские процессы с дискретными состояниями и непрерывным временем. Понятие Марковских случайных процессов. Цепи Маркова. Применение переходных вероятностей для решения задач. Системы уравнений Колмогорова. Простейший поток событий и его свойства. Пуассоновский поток событий. Процесс «гибели и размножения». Циклический процесс.

Теория систем массового обслуживания. Игровые методы обоснования решений. Понятие об имитационном моделировании транспортных процессов. Задачи теории массового обслуживания. Системы массового обслуживания с отказами. Системы массового обслуживания с ожиданием. Замкнутые системы массового обслуживания. Задачи теории игр, основные понятия. Платежная матрица. Нижняя и верхняя цена игры. Принцип минимакса. Седловая точка. Решение игр в смешанных стратегиях. Детерминированные модели работы транспорта. Стохастические модели работы транспорта.

Разработка математических моделей транспортных процессов. Имитационное моделирование времени разгрузки. Разработка модели прибытия транспорта (доставка сырья). Разработка модели времени разгрузки. Описание имитационной модели. Методы моделирования (розыгрыша) случайного времени разгрузки

4. Методические рекомендации по организации изучения учебной дисциплины, включая самостоятельную работу обучающихся

Изучение дисциплины включает контактную работу обучающихся с педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях в форме занятий различных типов в соответствии со спецификой дисциплины и самостоятельную работу обучающихся в объемах соответственно учебному плану. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Вопросы для самоконтроля

1. Основные типы математических моделей, применяемых в прикладных экономических исследованиях.
2. Понятие оптимизации в социально-экономических системах. Линейные задачи оптимизации.
3. Основные определения и задачи линейного программирования.
4. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования. Область допустимых решений на плоскости.
5. Поиск оптимального плана для ЗЛП на плоскости.
6. Симплексный метод решения задачи линейного программирования.
7. Составление первоначальной симплекс-таблицы. Критерии допустимости и оптимальности решения.
8. Алгоритм замены базисных переменных. Поиск оптимального плана с помощью симплекс-таблиц.
9. Постановка двойственной задачи линейного программирования.
10. Графическое решение двойственной задачи для случая двух переменных. Общность с прямой ЗЛП.
11. Решение двойственной задачи симплексным методом. Общность с прямой ЗЛП.
12. Сущность метода простейших аппроксимаций.
13. Сущность индексного метода.
14. Постановка транспортной задачи линейного программирования.
15. Транспортные задачи с неправильным балансом. Введение «фиктивного» поставщика.
16. Транспортные задачи с неправильным балансом. Введение «фиктивного» потребителя.
17. Составление опорного плана перевозок методом северо-западного угла.
18. Составление опорного плана перевозок методом минимальной стоимости.
19. Метод потенциалов решения транспортной задачи. Расчет потенциалов и оценка оптимальности плана перевозок.
20. Улучшение неоптимального плана перевозок. Цикл пересчета.
21. Методика «устранения» вырожденности плана перевозок введением «нулевой» перевозки.
22. Алгоритм решения транспортной задачи методом простейших аппроксимаций (Фогеля).

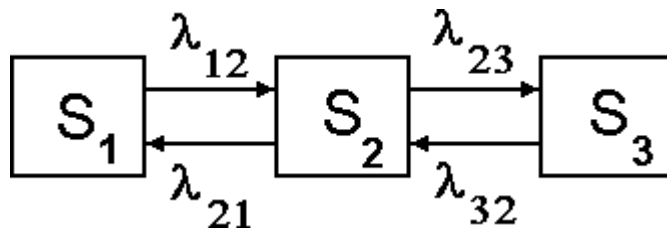
23. Модели линейного программирования в параметрической постановке.
24. Геометрическая интерпретация ЗЛП при параметрической форме целевой функции.
25. Параметрическая оптимизация симплексным методом.
26. Постановка задачи дискретного (целочисленного) программирования. Сущность метода отсекающих плоскостей (метода Гомори).
27. Основное содержание метода ветвей и границ.
28. Постановка задачи динамического программирования. Задача распределения ресурсов.
29. Постановка задачи нелинейного программирования. Градиентный метод решения задачи нелинейного программирования.
30. Суть метода множителей Лагранжа.
31. Понятие Марковских случайных процессов.
32. Дискретные цепи Маркова с дискретным временем. Переходные вероятности.
33. Дискретные цепи Маркова с непрерывным временем. Уравнения Колмогорова.
34. Поток событий и его свойства.
35. Пуассоновский поток событий.
36. Процесс «гибели и размножения».
37. Циклический процесс.
38. Понятие системы массового обслуживания (СМО), задачи СМО.
39. Классификация СМО. Основные характеристики СМО.
40. СМО с отказами.
41. СМО с ожиданием и ограниченной очередью.
42. СМО с ожиданием и неограниченной очередью.
43. Замкнутые СМО. Задача о наладке оборудования.
44. Задачи теории игр, основные понятия. Платежная матрица. Нижняя и верхняя цена игры.
45. Принцип минимакса. Игра 2×2 с «седловой» точкой.
46. Аналитическое решение игры 2×2 в смешанных стратегиях.
47. Графическое решение игры 2×2 в смешанных стратегиях.
48. Сведение игры $m \times n$ к задаче линейного программирования.
49. Сущность имитационного моделирования. Детерминированные модели на транспорте.
50. Стохастические модели на транспорте.

Задания для самоконтроля

Задание 1. Решить игру со стороны игрока А графическим способом, если задана платежная матрица следующего вида

A_i	B_j	B_1	B_2
A_1		0,8	0,4
A_2		0,3	0,6

Задание 2. Найти вероятности состояний СМО в установившемся режиме, если задан граф СМО и следующие параметры: $\lambda_{12} = 0,8$; $\lambda_{21} = 0,9$; $\lambda_{23} = 0,8$; $\lambda_{32} = 1,8$.



Задание 3. Решить игру со стороны игрока В графическим способом, если задана платежная матрица следующего вида:

		B _j	
		B1	B2
A _i	A1	0,2	0,7
	A2	0,5	0,1

Задание 4. Для условий, приведенных в таблице, решить транспортную задачу. Первоначальный план перевозок составить методом северо-западного угла.

A _i \ B _j		B ₁ =120		B ₂ =40	
		A1=100		7	
A2=50		12		5	
A3=50		8		13	

Задание 5. Решить задачу линейного программирования симплексным методом:

$$\begin{cases}
 2x_1 + 5x_2 \leq 10; \\
 3x_1 + 4x_2 \geq 12; \\
 x_1 \geq 0, x_2 \geq 0; \\
 Z_1 = 2x_1 + 3,5x_2 \rightarrow \max.
 \end{cases}$$

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

Основная:

1. Яроцкая, Е. В. Экономико-математические методы и моделирование : учебное пособие / Е. В. Яроцкая. — Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 196 с. — ISBN 978-5-4497-0270-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/90006.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Дополнительная:

1. Березовская, Е. А. Имитационное моделирование : учебное пособие / Е. А. Березовская. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2018. — 76 с. — ISBN 978-5-9275-2426-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/87410.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Шимширт, Н. Д. Имитационное бизнес-моделирование : учебное пособие / Н. Д. Шимширт. — Томск : Издательство Томского государственного университета, 2023. — 104 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/132602.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Экономико-математические методы и прикладные модели : учебное пособие для вузов / В. В. Федосеев, А. Н. Гармаш, И. В. Орлова, В. А. Половников ; под редакцией В. В. Федосеева. — 2-е изд. — Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. — 302 с. — ISBN 5-238-00819-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/81727.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", информационных справочных систем и профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины

1. <http://biblioclub.ru/> – электронная библиотечная система «Университетская библиотека Онлайн»
2. <http://www.iprbookshop.ru/> – электронная библиотечная система IPR BOOKS
3. <http://www.yurist.ru>
4. <http://www.garant.ru> – ГАРАНТ: [Информационно-правовой портал]
5. Справочная правовая система Консультант Бизнес: Версия Проф

7. Лицензионное программное обеспечение

- Dr.Web Desktop Security Suite (Комплексная защита)
- Project Expert 7 for Windows
- MS Windows 7 Профессиональная
- MS Windows 10 Pro
- MS Office 2010
- VS Office 2013
- MS Office 2016
- Moodle 3.8.2.

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

В зависимости от вида проводимых учебных занятий и форм осуществления образовательной деятельности по соответствующей образовательной программе используется следующее материально-техническое обеспечение дисциплины:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа (укомплектованные специализированной мебелью и оборудованные техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории, а также имеющие наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации, соответствующие рабочим программам дисциплин);
- учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа (с типовым оборудованием, обеспечивающим применение современных информационных технологий, и наглядными пособиями);
- компьютерные классы с демонстрационно-обучающими и обучающе-контролирующими возможностями, доступом к базам данных и Интернет;
- учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций;
- учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся (оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации);
- библиотека (имеющая читальные залы и рабочие места для обучающихся, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и Интернет).

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья форма проведения занятий по дисциплине устанавливается образовательной организацией с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья. При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом образовательная организация должна учитывать рекомендации, данные по результатам медико-социальной экспертизы, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда. При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности. При необходимости обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.