

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института магистратуры

Иванова Е.А.

« 29 » 04 20 22 г.

**Рабочая программа дисциплины
Mathematical Modeling in Economics and Managment (Математическое
моделирование в экономике и управлении)**

Направление 38.04.01 Экономика
магистерская программа 38.04.01.02 "International Business"

Для набора 2022 года


Квалификация
магистр

КАФЕДРА **Фундаментальная и прикладная математика****Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
	15 2/6			
Неделя				
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Практические	16	16	16	16
Итого ауд.	16	16	16	16
Контактная работа	16	16	16	16
Сам. работа	20	20	20	20
Итого	36	36	36	36

ОСНОВАНИЕ

Учебный план утвержден учёным советом вуза от 22.02.2022 протокол № 7.

Программу составил(и): д.ф.-м.н., проф. каф. ФиПМ, Сахарова Л.В. 

Зав. кафедрой: к.э.н. Рутга Н.А. 

Методическим советом направления: к.э.н., доц., Бодягин О.В. 

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

- 1.1 Цель изучения дисциплины: ознакомить студентов с различными подходами к математической формализации экономических объектов; с различными математическими моделями в экономике, такими, как: модели на основе линейной алгебры и математического анализа, различные модели линейного, нелинейного, целочисленного и динамического программирования, модели экономического планирования на основе теории игр, модели принятия экономических решений в условиях определенности, частичной и полной неопределенности.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-2:Способен применять продвинутое инструментальные методы экономического анализа в прикладных и (или) фундаментальных исследованиях;

ОПК-4:Способен принимать экономически и финансово обоснованные организационно-управленческие решения в профессиональной деятельности и нести за них ответственность;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- методы сбора, обработки и анализа данных из различных источников информации, применяемых для экономических расчетов (соотнесено с индикатором ОПК-2.1)
- методы прогнозирования социально-экономических показателей (соотнесено с индикатором ОПК-4.1)

Уметь:

- применять методы сбора, обработки и анализа данных из различных источников информации для экономических расчетов (соотнесено с индикатором ОПК-2.2)
- применять методы прогнозирования социально-экономических показателей (соотнесено с индикатором ОПК-4.2)

Владеть:

- методами сбора, обработки и анализа данных из различных источников информации для экономических расчетов (соотнесено с индикатором ОПК-2.3)
- навыками применения методов прогнозирования социально-экономических показателей (соотнесено с индикатором ОПК- 4.3)

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература
	Раздел 1. "The methods of linear and non-linear programming in the economy"				
1.1	1.1 Subject "Carrying Leontief model. linear programming problem in the economy " Carrying Leontief model. Compilation of mathematical models in the form of LPP for problems of production planning, drawing up a diet problem. The decision LPP geometric method on the example of the problem of minimizing the cost of the goods. Solution LPP via simplex tables LibreOffice /Пр/	3	2	ОПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
1.2	1.2 Subject "Dual LPP. The transportation problem " Dual LPP and their economic interpretation on the example of the problem of production planning. Parallel solving inter-dual LPP simplex method. The transportation problem. Construction of the initial decision by the northwestern corner and by minimizing transportation costs. The decision LPP potential method. /Пр/	3	2	ОПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4

1.3	1.3 Subject "nonlinear programming (NP) and the corresponding economy problem. Dynamic programming " Quadratic programming in the economy. Drawing up a mathematical model for the problem of transportation in a quadratic dependence on the volume of transportation costs. The solution of quadratic NP geometrical method. The solution of linear fractional programming on the example of the problem of minimizing the unit cost of the goods. /Пп/	3	2	ОПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
1.4	1.4 Subject "Dynamic programming in the economy. Game theory" Dynamic programming: the problem of the distribution of investments between enterprises of one branch. Matrix Games. The solution of the optimization of financial investments in shares on the basis of the matrix game theory. /Пп/	3	2	ОПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
1.5	1.1. Subject "Methods for solving LPP in general. Methods for solving TP that is not a closed". /Сп/	3	2	ОПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
1.6	1.2 Subject "The reduction to LPP task assignment, the optimal reduction of production, distribution of the farmland". /Сп/	3	2	ОПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
1.7	1.3 Subject "Lagrange multipliers method NP solutions in general". /Сп/	3	4	ОПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
	Раздел 2. "Econometric models. Methods of decision making under conditions of partial and complete uncertainty"				
2.1	2.1 Subject "Econometric models. And multiple regression. Time series " Linear regression. Making the simplest model steam regression. Function of Cobb-Douglas. Building additive time series models. /Пп/	3	2	ОПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
2.2	2.2 Subject "Methods of decision making under certainty and uncertainty partial" Decision-making under certainty. Selecting investment project on the basis of criteria Laplace, Savage and Wald, Pareto optimality. Decision making under probabilistic uncertainty on the basis of criteria Baez and Hurwitz. /Пп/	3	2	ОПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
2.3	2.3 Subject "Decision-making in conditions of complete uncertainty. The theory of fuzzy sets" Fuzzy sets and their application in the economy. Algebraic and logical operations on fuzzy sets. Drawing up the membership functions of fuzzy sets. fuzzy inference system. /Пп/	3	2	ОПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
2.4	2.4 Subject "Fuzzy numbers. Application of fuzzy numbers to the modeling of economic processes " The concept of fuzzy and linguistic variables. The triangular and trapezoidal fuzzy numbers and its application to the evaluation intervals blur exogenous parameters of the model. Fuzzification clear model on the example of a risk assessment to market new brand of goods. Fuzzy risk assessment model of the company bankruptcy. /Пп/	3	2	ОПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
2.5	2.1. Subject Multiple Regression. The multiplicative model of construction of the time series". /Сп/	3	6	ОПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
2.6	2.4 Subject "Models of decision-making based on fuzzy sets". /Сп/	3	6	ОПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4

2.7	Credits /Зачёт/	3	0	ОПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
-----	-----------------	---	---	-------------	--

4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Структура и содержание фонда оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации представлены в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Шкляр М. Ф.	Основы научных исследований: учебное пособие	Москва: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2017	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=450782 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л1.2		Финансы и кредит: журнал	Москва: Финансы и кредит, 2018	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485164 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л1.3	Mutanov, G. M.	Mathematical Methods and Models in Economics	Алматы: Казахский национальный университет им. аль-Фараби, 2011	http://www.iprbookshop.ru/57400.html неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л1.4	Аникин, С. А., Никонов, О. И., Медведева, М. А., Астафьева, Х. Н.	Математика для экономистов: учебное пособие для спо	Саратов, Екатеринбург: Профобразование, Уральский федеральный университет, 2019	http://www.iprbookshop.ru/87822.html неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей

5.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Кремер, Н. Ш., Путько, Б. А., Тришин, И. М., Фридман, М. Н., Кремер, Н. Ш.	Высшая математика для экономистов: учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям	Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2015	http://www.iprbookshop.ru/52071.html неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л2.2	Симак, Р. С., Васильев, Д. И., Левкин, Г. Г.	Экономико-математические методы и модели в социально-экономических исследованиях: учебно-методический комплекс	Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018	http://www.iprbookshop.ru/76890.html неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л2.3	Новиков А. И.	Экономико-математические методы и модели: учебник	Москва: Дашков и К°, 2020	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573375 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л2.4		Студент. Аспирант. Исследователь: всероссийский научный журнал: журнал	Владивосток: Эксперт-Наука, 2020	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=599867 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей

5.3 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Math-Net.Ru - общероссийский портал
Консультант +
https://rosstat.gov.ru/databases - сайт федеральной государственной службы статистики
5.4. Перечень программного обеспечения
LibreOffice
5.5. Учебно-методические материалы для студентов с ограниченными возможностями здоровья
При необходимости по заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья учебно-методические материалы предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям здоровья и восприятия информации. Для лиц с нарушениями зрения: в форме аудиофайла; в печатной форме увеличенным шрифтом. Для лиц с нарушениями слуха: в форме электронного документа; в печатной форме. Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в форме электронного документа; в печатной форме.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Помещения для всех видов работ, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения:
- столы, стулья;
- персональный компьютер / ноутбук (переносной);
- проектор;
- экран / интерактивная доска.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Методические указания по освоению дисциплины представлены в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

1.1 Показатели и критерии оценивания компетенций:

ЗУН, составляющие компетенцию	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Средства оценивания
ПК-9: способностью анализировать и использовать различные источники информации для проведения экономических расчетов			
З. методы сбора, обработки и анализа данных из различных источников информации, применяемых для экономических расчетов	изучает основную и дополнительную литературу, содержащую материал об основных математических понятиях и методах для подготовки к зачету и устному опросу	полнота и содержательность ответа на зачете, устном опросе, соответствие ответов материалу, содержащемуся в изученной литературе	УО (Раздел 1 1-15) УО (Раздел 2 1-5) З (1-14)
У. применять методы сбора, обработки и анализа данных из различных источников информации для экономических расчетов	решение практико-ориентированных и лабораторных заданий: обработки экспериментальных данных на основе теории вероятностей, математической статистики, эконометрического анализа данных, элементов теории интерполяции.	правильность решения задач на обработку экспериментальных данных на основе теории вероятностей, математической статистики, эконометрического анализа данных, элементов теории интерполяции.	ПЗ (1-3, 5) ПОЗ (1-5)
В. методами сбора, обработки и анализа данных из различных источников информации для	решение практико-ориентированных и лабораторных заданий различными методами: на основе теории вероятностей, математической	обоснованность применения методов теории вероятностей, математической статистики, эконометрического анализа данных,	ПЗ (1-3, 5) ПОЗ (1-5)

экономических расчетов	статистики, эконометрического анализа данных, элементов теории интерполяции.	элементов теории интерполяции	
ПК-10: способностью составлять прогноз основных социально-экономических показателей деятельности предприятия, отрасли, региона и экономики в целом			
3. методы прогнозирования социально-экономических показателей	изучает основную и дополнительную литературу, содержащую материал об основных методах прогнозирования социально-экономических показателей для подготовки к зачету и устному опросу	полнота и содержательность ответа на зачете, устном опросе, соответствие ответов материалу, содержащемуся в изученной литературе	УО (Раздел 1 10-14) УО (Раздел 2 1-11) З (9-23)
У. применять методы прогнозирования социально-экономических показателей	решение практико-ориентированных и лабораторных заданий: математического моделирования в экономике на основе балансовых моделей, методов оптимизации	правильность решения задач математического моделирования в экономике на основе балансовых моделей, методов оптимизации	ПЗ (4-8) ПОЗ (1-11)
В. навыками применения методов прогнозирования социально-экономических показателей	решение практико-ориентированных и лабораторных заданий различными методами: математического моделирования в экономике на основе балансовых моделей, методов оптимизации, методов принятия управленческих решений применительно к решению экономических задач.	обоснованность применения методов математического моделирования в экономике на основе балансовых моделей, методов оптимизации, методов принятия управленческих решений применительно к решению экономических задач.	ПЗ (4-8) ПОЗ (1-11)

З – вопросы к зачету, ПЗ – практическое задание, ПОЗ-практико-ориентированное задание к зачету, УО-устный опрос

1.2 Шкалы оценивания:

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация осуществляется в рамках накопительной балльно-рейтинговой системы в 100-балльной шкале:

50-100 баллов (зачет)

0-49 баллов (незачет)

2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

В разделе приводятся типовые варианты оценочных средств: вопросы к зачету, практико-ориентированные задания к зачету, вопросы для устного опроса, практические задания,

Вопросы к зачету

1. The linear model of diversified economy (carrying Leontief model).
2. The main types of economic problems, reduced to LPP. LPP Forms and methods of information to the main LPP.
3. The main theorem of linear programming
4. The algorithm simplex method.
5. Dual LPP and economic sense.
6. The transportation problem. Presentation of TP as a transport matrix.
7. Basic methods of finding the initial plan of operations.
8. The method of potentials to improve the initial TP plan.
9. Economic problems reducing to TP.
10. Economic problems are reduced to the NP.
11. General NP.
12. Graphical method for solving quadratic NP.
13. Graphical method for solving linear fractional NP.
14. Dynamic programming. The decision on the allocation of investment dynamic programming methods task.

15. The concept of the game as a mathematical description of the conflict. Antagonistic and non-antagonistic game. Game solution in the presence of a saddle point in its absence.
16. Linear regression. Correlation coefficient.
17. Time series. Additive and multiplicative model of the time series.
18. Decision-making under certainty. Laplace criterion. Regrets matrix. Criteria Savage and Wald. The criterion of Pareto optimality.
19. Decision-making in conditions of partial uncertainty. Criterion Baeza. Hurwitz criterion.
20. Fuzzy sets and their application in the economy. Algebraic and logical operations on fuzzy sets.
21. Methods of preparation of the membership functions of fuzzy sets.
22. Fuzzy matching. fuzzy inference system.
23. The concept of fuzzy and linguistic numbers. Types of fuzzy numbers.

Практико-ориентированные задания

Tasks 1. The table contains data about the use of the balance for the period (in units). Calculate the required volume of gross output of each industry, if the end product of the first sector should increase by 10%, the second sector - by 20%, and the third sector - 30%.

1.				
Production	Consumption			KP
	A	B	C	
A	50	60	80	60
B	25	90	40	25
C	25	60	40	35

Task 2. The company manufactures two products A and B, a market which is unlimited. Each product must be treated with each of the machines I, II and III. The processing time in hours for each product A and B below:

Product	The treatment time, h		
	I	II	III
A	0.5	0.4	0.2
B	0.25	0.3	0.4

While working machines I, II, III, respectively, 40, 36 and 36 hours a week. Gain on products A and B are, respectively, 5 and \$ 3. The company must determine the weekly norm of manufacture of products A and B, maximizing profits. Formulate the problem as a linear programming problem and solve it (graphical method).

Task 3. Gain on products A, B, C are, respectively, 3, 4, 5 units. For each product you want to use the time machine I and II, which are available, respectively, 12 and 15 hours a day:

Machine	While using the machine, h		
	BUT	AT	WITH
I	2	3	3
II	four	one	2

Find the optimal production solution.

Task 4. Two products B1 and B2 are sequentially processed on machine № 1, 2, 3, 4, 5. The machine time for each unit of product to the machine shown in the table. It also shows the profit from each product and the volume of production of the second type of product should not exceed 40% of total output. Determine the optimal release of a program that provides the best return.

Product	Computer time for the machine, min					Profit, rubles / piece.
	1	2	3	4	5	
B1	4	3	2	3	0	1
B2	2	0	6	5	4	1.5
Weekly fund of working time, min	352	240	330	420	400	

Solve the problem graphically.

Task 5. The enterprise can produce two types of products i1 and i2. Per unit output i1 spent 3 resource units and per unit of product i2 - 1 unit of the same resource. In the planning period at the disposal of the company has 300 units of the same resource. Restriction on output of the first and highest category of quality is as follows:

$$-3x_1 + 4x_2 \leq 0.$$

At the same time it takes to i1 product it was released not less than 40 units. The company wants to get the maximum profit.

Each product type i1 gives 3 dollars in profit each product kind i2 gives 4 dollar profit. Solve this problem graphically.

Task 6. floor cleaning equipment are measured at the following three criteria: a) the cleansing properties; b) the disinfectant properties; c) the irritant effect on the skin. Each of these parameters is measured on a linear scale from 0 to 100.

Product on the market should have at least 60 units of cleaning properties and disinfecting properties of 60 units on the appropriate scale. At the same time irritating to the skin should be minimal. The final product should be a mixture of three primary cleaners, the characteristics of which are given below:

cleaner	Properties of the product		
	cleansing	disinfectants	annoying
BUT	90	thirty	70
AT	65	85	50
WITH	45	70	ten

Formulate the problem of finding the optimal mix as a linear programming problem and solve it.

Task 7. Simplex method to find the greatest value of the function $f = 3x_1 + 4x_2$ under the constraints:

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 \leq 4, \\ x_1 + x_2 \leq 3, \\ 2x_1 + x_2 \leq 8, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

Task 8. Trading company for the sale of goods using three types of resources: time and area salesrooms. resource costs to sell a batch of each type of goods are given in the table below:

Resources	kind of goods			volume resources
	I	II	III	
Time, man-hours	0.5	0.7	0.6	370
Area, m2	0.1	0.3	0.2	90

Profit from the sale of a consignment of goods I-th species - 5 conv. U, II-th type - 8 cond. U, III-th species - 6 cond. u
To determine the optimal structure of trade, the company providing the maximum profit.

Task 9. For a given ZLP make the dual problem, solve it by graphic method. $f = 6x_1 + 9x_2 + 3x_3 \rightarrow \min$

$$\begin{cases} -x_1 + 2x_2 + x_3 \geq 2, \\ 3x_1 + x_2 - x_3 \geq 1, \\ 3x_1 + x_2 - x_3 \geq 1, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0 \end{cases}$$

Targets 10. Find the lowest transport costs in the problem, sets the table, which shows the number of tons of cargo in the warehouses (left column), the number of tons of cargo that must be delivered to consumers (upper column), as well as the corresponding tariffs.

$$\begin{pmatrix} 0 & 100 & 200 & 150 & 50 \\ 220 & 2 & 1 & 3 & 4 \\ 90 & 5 & 2 & 4 & 1 \\ 190 & 3 & 6 & 2 & 4 \end{pmatrix}$$

Task 11. The enterprise has three groups of machines, each of which can perform five operations for processing items (the operation can be performed in any order). The maximum operating time each group of tools is respectively equal to 100, 250, 180 hours. Each operation to be performed, respectively 100, 120, 70, 130 hours. The performance of each group of machines for each operation specified by the matrix:

$$\begin{pmatrix} 3 & 5 & 11 & 10 & 5 \\ 5 & 10 & 15 & 3 & 2 & 6 \\ 4 & 8 & 6 & 12 & 10 \end{pmatrix}$$

Determine how long and at what operation you want to use each group of machines to process the maximum number of items.

Критерии оценивания:

- 50-100 баллов (зачет) – изложенный материал фактически верен, наличие глубоких исчерпывающих знаний; правильные, уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе; практико-ориентированное задание выполнено правильно и прокомментировано; наличие твердых и достаточно полных знаний, правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала, допускаются отдельные логические и стилистические погрешности, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы; практико-ориентированное задание выполнено правильно, но не прокомментировано; при неполном ответе на вопросы; затрудняется ответить на дополнительные вопросы; практико-ориентированное задание выполнено с ошибками и отсутствуют комментарии;

30 баллов за 1 теоретический вопрос

30 баллов за 2 теоретический вопрос

40 баллов за выполненное практико-ориентированное задание

- 0-49 баллов (незачет) – ответы не связаны с вопросами, наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы; практико-ориентированное задание не выполнено.

Практические задания

Раздел 1. "The methods of linear and non-linear programming in the economy"

Практическое задание 1. "Carrying Leontief model. linear programming problem in the economy " (8 баллов)

Carrying Leontief model. Compilation of mathematical models in the form of LPP for problems of production planning, drawing up a diet problem. The decision LPP geometric method on the example of the problem of minimizing the cost of the goods. Solution LPP via simplex tables LibreOffice

Практическое задание 2. "Dual LPP. The transportation problem " (8 баллов)

Dual LPP and their economic interpretation on the example of the problem of production planning. Parallel solving inter-dual LPP simplex method. The transportation problem. Construction of the initial decision by the northwestern corner and by minimizing transportation costs. The decision LPP potential method

Практическое задание 3. "nonlinear programming (NP) and the corresponding economy problem. Dynamic programming " (12 баллов)

Quadratic programming in the economy. Drawing up a mathematical model for the problem of transportation in a quadratic dependence on the volume of transportation costs. The solution of quadratic NP geometrical method. The solution of linear fractional programming on the example of the problem of minimizing the unit cost of the goods.

Практическое задание 4. "Dynamic programming in the economy. Game theory" (12 баллов)

Dynamic programming: the problem of the distribution of investments between enterprises of one branch. Matrix Games. The solution of the optimization of financial investments in shares on the basis of the matrix game theory.

Критерии оценивания:

Правильно выполненное задание – максимальное количество баллов, указанное в каждом задании

При выполнении задания были допущены несущественные ошибки - 70% от максимального балла;

При выполнении задания были допущены существенные ошибки - 30% от максимального балла;

Неправильное выполненное задание – 0 баллов

Максимальное количество баллов по практическим заданиям – 40

Раздел 2. "Econometric models. Methods of decision making under conditions of partial and complete uncertainty"

Практическое задание 5. "Econometric models. And multiple regression. Time series " (10 баллов)

Linear regression. Making the simplest model steam regression. Function of Cobb-Douglas. Building addetive time series models.

Практическое задание 6. "Methods of decision making under certainty and uncertainty partial" (10 баллов)

Decision-making under certainty. Selecting investment project on the basis of criteria Laplace, Savage and Wald, Pareto optimality. Decision making under probabilistic uncertainty on the basis of criteria Baez and Hurwitz.

Практическое задание 7. "Decision-making in conditions of complete uncertainty. The theory of fuzzy sets" (10 баллов)

Fuzzy sets and their application in the economy. Algebraic and logical operations on fuzzy sets. Drawing up the membership functions of fuzzy sets. fuzzy inference system.

Практическое задание 8. "Fuzzy numbers. Application of fuzzy numbers to the modeling of economic processes " (10 баллов)

The concept of fuzzy and linguistic variables. The triangular and trapezoidal fuzzy numbers and its application to the evaluation intervals blur exogenous parameters of the model. Fuzzification clear model on the example of a risk assessment to market new brand of goods. Fuzzy risk assessment model of the company bankruptcy.

Критерии оценивания:

Правильно выполненное задание – максимальное количество баллов, указанное в каждом задании

При выполнении задания были допущены несущественные ошибки - 70% от максимального балла;

При выполнении задания были допущены существенные ошибки - 30% от максимального балла;

Неправильное выполненное задание – 0 баллов

Максимальное количество баллов по практическим заданиям – 40

Перечень вопросов для устного опроса

Раздел 1. "The methods of linear and non-linear programming in the economy"

1. The linear model of diversified economy (carrying Leontief model).
2. The main types of economic problems, reduced to LPP. LPP Forms and methods of information to the main LPP.
3. The main theorem of linear programming
4. The algorithm simplex method.
5. Dual LPP and economic sense.
6. The transportation problem. Presentation of TP as a transport matrix.
7. Basic methods of finding the initial plan of operations.
8. The method of potentials to improve the initial TP plan.
9. Economic problems reducing to TP.
10. Economic problems are reduced to the NP.
11. General NP.
12. Graphical method for solving quadratic NP.
13. Graphical method for solving linear fractional NP.
14. Dynamic programming. The decision on the allocation of investment dynamic programming methods task.

15. The concept of the game as a mathematical description of the conflict. Antagonistic and non-antagonistic game. Game solution in the presence of a saddle point in its absence.

Критерии оценивания:

Для каждого вопроса:

- 2 балла дан полный, развёрнутый ответ на поставленный вопрос, изложение материала при ответе – грамотное и логически стройное;
- 1 балл дан неполный ответ на поставленный вопрос
- 0 баллов – обучающийся не владеет материалом по заданному вопросу.

Максимальное количество баллов – 10

Раздел 2. "Econometric models. Methods of decision making under conditions of partial and complete uncertainty"

1. Linear regression. Correlation coefficient.
2. Time series. Additive and multiplicative model of the time series.
3. Decision-making under certainty. Laplace criterion.
4. Regrets matrix. Criteria Savage and Wald.
5. The criterion of Pareto optimality.
6. Decision-making in conditions of partial uncertainty. Criterion Baeza. Hurwitz criterion.
7. Fuzzy sets and their application in the economy.
8. Algebraic and logical operations on fuzzy sets.
9. Methods of preparation of the membership functions of fuzzy sets.
10. Fuzzy matching. fuzzy inference system.
11. The concept of fuzzy and linguistic numbers. Types of fuzzy numbers.

Критерии оценивания:

Для каждого вопроса:

- 2 балла дан полный, развёрнутый ответ на поставленный вопрос, изложение материала при ответе – грамотное и логически стройное;
- 1 балл дан неполный ответ на поставленный вопрос
- 0 баллов – обучающийся не владеет материалом по заданному вопросу.

Максимальное количество баллов – 10

3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания включают в себя текущий контроль и промежуточную аттестацию.

Текущий контроль успеваемости проводится с использованием оценочных средств, представленных в п. 2 данного приложения. Результаты текущего контроля доводятся до сведения студентов до промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета

Зачет проводится по расписанию промежуточной аттестации. Количество вопросов в задании – 3 (2 теоретических вопроса и 1 практико-ориентированное задание к зачету). Проверка ответов и объявление результатов производится в день зачета. Результаты аттестации заносятся в зачетную ведомость и зачетную книжку студента. Студенты, не прошедшие промежуточную аттестацию по графику сессии, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебным планом предусмотрены следующие виды занятий:

- лекции;
- практические работы.

В ходе практических работ развиваются навыки применения математических методов, выбора инструментальных средств для обработки и анализа экономических данных в профессиональной деятельности

При подготовке к практическим занятиям каждый студент должен:

- изучить рекомендованную учебную литературу;

В процессе подготовки к практическим занятиям студенты могут воспользоваться консультациями преподавателя.

Теоретические вопросы должны быть изучены студентами в ходе самостоятельной работы. Контроль самостоятельной работы студентов над учебной программой курса осуществляется методом устного опроса и выполнения практико-ориентированных заданий. В ходе самостоятельной работы каждый студент обязан прочитать основную и по возможности дополнительную литературу по изучаемой теме. Выделить непонятные термины, найти их значение в литературе.

Для подготовки к занятиям, текущему контролю и промежуточной аттестации студенты могут воспользоваться электронно-библиотечными системами. Также обучающиеся могут взять на дом необходимую литературу на абонементе университетской библиотеки или воспользоваться читальными залами.