

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального
государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Факультет атомной энергетики и технологий
Кафедра «Физика и естественнонаучные дисциплины»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «Экономико-математическое моделирование»

Направления подготовки/специальность

«38.03.01 Экономика»

Основная профессиональная образовательная программа

«Экономика предприятий и организаций»

Квалификация выпускника

бакалавр

Форма обучения

Очная

Цель освоения дисциплины

Дисциплина «Экономико-математическое моделирование» нацелена на ознакомление с методологией, моделями и организацией процесса разработки и принятия управленческого решения, усвоение обучающимися технологий разработки и обоснования вариантов управленческих решений.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение принципов и методологии исследования систем принятия решений в организациях;
- ознакомление с основными математическими моделями процесса принятия и реализации организационных решений; условиями и факторами повышения качества и эффективности управленческого решения;
- изучение системы контроля и ответственности при разработке и реализации управленческого решения в различных сферах деятельности;
- умение грамотно анализировать проблемные ситуации, возникающие в организациях, условия и ресурсы решения конкретных проблем;
- формирование и развитие компетенций о технических средствах и технологиях информационно-коммуникативного обеспечения принятия управленческих решений.

Место учебной дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Экономико-математическое моделирование» связана с другими дисциплинами учебного плана направления «Экономика». Основой для освоения являются знания, полученные студентами при изучении дисциплин: «Линейная алгебра», «Математический анализ», «Макроэкономика».

Знания, полученные при изучении дисциплины «Экономико-математическое моделирование», являются базой для освоения дисциплин учебного плана, использующих математическую методологию.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В процессе освоения данной дисциплины у студента формируются следующие компетенции: универсальные

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
УКЕ-1	Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах	З-УКЕ-1 знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования У-УКЕ-1 уметь: использовать математические методы в технических приложениях, рассчитывать основные числовые характеристики случайных величин, решать основные задачи математической статистики; решать типовые расчетные задачи В-УКЕ-1 владеть: методами математического анализа и моделирования; методами решения задач анализа и расчета характеристик физических систем, основными приемами обработки экспериментальных данных, методами работы с прикладными программными продуктами

профессиональные

Задача ПД	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)	Код и наименование ОТФ (ТФ)
подготовка исходных данных и проведение	затраты и результаты деятельности пред-	ПК-11 Способен выполнять необходимые для составления экономических разделов	З-ПК-11 Знать методы расчета, необходимые для составления экономических разделов	Профессиональный стандарт	В/04.6. Проведение финансово-

расчетов экономических и социально-экономических показателей на основе типовых методик с учетом действующей нормативно-правовой базы	приятия (организации)	планов расчеты, обосновывать их и представлять результаты работы в соответствии с принятыми в организации стандартами	планов, их обоснования и представления результатов работы в соответствии с принятыми в организации стандартами У-ПК-11 Уметь выполнять необходимые для составления экономических разделов планов расчеты, обосновывать их и представлять результаты работы в соответствии с принятыми в организации стандартами В-ПК-11 Владеть навыками выполнения расчетов, необходимых для составления экономических разделов планов, обоснования расчетов и представления результатов работы в соответствии с принятыми в организации стандартами	«08.002. Бухгалтер»	го анализа, бюджетирование и управление денежными потоками
осуществление финансовых операций и расчетов, составление финансовой отчетности	финансовые потоки предприятия (организации)	ПК-13.1 Способен составлять и представлять бухгалтерскую (финансовую) отчетность экономического субъекта	З-ПК-13.1 Знать: Организацию бухгалтерского учета на различных предприятиях на основе действующих законодательных и нормативных актов У-ПК-13.1 Уметь: составлять бухгалтерскую (финансовую) отчетность, участвовать в контроле финансово-хозяйственной деятельности на ее основе В-ПК-13.1 Владеть: методикой составления и представления бухгалтерской (финансовой) отчетности экономического субъекта	Профессиональный стандарт «08.002. Бухгалтер»	В. Составление и представление бухгалтерской (финансовой) отчетности экономического субъекта

Задачи воспитания, реализуемые в рамках освоения дисциплины

Направление/цели	Создание условий, обеспечивающих	Использование воспитательного потенциала учебной дисциплины	Вовлечение в разноплановую внеучебную деятельность
Профессиональное воспитание	- формирование ответственности за профессиональный выбор, профессиональное развитие	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования у	1.Организация научно-практических конференций, круглых столов, встреч с ведущими спе-

	и профессиональные решения (B18)	студентов ответственности за свое профессиональное развитие посредством выбора студентами индивидуальных образовательных траекторий, организации системы общения между всеми участниками образовательного процесса, в том числе с использованием новых информационных технологий.	специалистами предприятий экономического сектора города по вопросам технологического лидерства России. 2. Участие в подготовке публикаций в высокорейтинговых рецензируемых научных изданиях
Профессиональное воспитание	- формирование культуры информационной безопасности (B23)	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования базовых навыков информационной безопасности через изучение последствий халатного отношения к работе с информационными системами, базами данных (включая персональные данные), приемах и методах злоумышленников, потенциальном уроне пользователям.	Повышение знаний по информатизации общества и коммуникационных технологий для решения коммуникативных и познавательных задач студентами.

Структура и содержание учебной дисциплины

Дисциплина преподается студентам в 3-ем семестре. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 ак. часов.

Календарный план

№ Р а з д е л а	№ Т е м ы	Наименование раздела (темы) дисциплины	Виды учебной деятельности (в часах)					Атте- стация раздела (форма)	Макси- сималь- ный балл за раздел	
			Всего	Лекции	Лабораторные	Практические	СРС			
1 раздел: Математическое программирование										
1	1	Предмет, метод, задачи и органи- зация экономико-математического моделирования.	13	2	-	3	8	Т1	25	
1	2	Графический метод.	13	2	-	3	8			
1	3	Симплекс-метод решения задач линейного программирования.	13	1	-	3	9			
1	4	Транспортные задачи.	13	1	-	3	9			
2 раздел: Теория Игр и сетевое планирование										
2	5	Матричные игры.	13	2	-	5	6	Т2	25	
2	6	Графический метод решения мат- ричных игр.	13	2	-	5	6			
2	7	Принятие решений в условиях не- определенности.	16	4	-	5	7			

2	8	Сетевые модели	14	2	-	5	7		
Вид промежуточной аттестации			108	16		32	60	3	50

* - сокращенное наименование формы контроля

** - сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет

Сокращенное наименование форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	Полное наименование
Т	Тестирование
З	Зачет

Содержание лекционного курса

Темы лекций. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Всего часов	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3
Лекция 1. Понятие оптимальности в экономике и оптимального решения. Классификация решений в экономике. Принятие решений. Лицо, принимающее решение. Понятие альтернативы. Критерии оценки. Основные математические методы принятия решений в экономике.	2	1-5
Лекция 2. Примеры экономических задач, решаемых методами математического программирования. Классификация основных методов математического программирования. Двойственные задачи. Экономическая интерпретация пары двойственных задач. Теоремы двойственности, их экономическая интерпретация.	2	1-5
Лекция 3. Симплексные таблицы. Экономическая интерпретация элементов симплексной таблицы. Улучшение опорного решения. Определение ведущих столбца и строки. Выбор начального допустимого базисного решения. Введение искусственных переменных.	2	1-5
Лекция 4. Экономическая и математическая постановка транспортной задачи, основные определения. Закрытая и открытая транспортная задача. Вырожденность в транспортной задаче. Метод северо-западного угла. Метод минимального тарифа. Метод потенциалов. Транспортные задачи с дополнительными условиями.	2	1-5
Лекция 5. Предмет и задачи теории игр. Классификация видов игр. Матричные игры. Седловая точка. Геометрическое решение задач на теорию игр. Критерии для решения задач по теории игр.	2	1-5
Лекция 6. Графо-аналитический метод решения матричных игр в смешанных стратегиях. Линейное программирование и теория игр.	2	1-5
Лекция 7. Понятие игры с природой. Принятие решений в условиях неопределенности (критерий Вальда, критерий оптимизма, критерий пессимизма, критерий Сэвиджа, критерий Гурвица). Принятие решений в условиях риска (критерий Байеса, критерий Лапласа).	2	1-5
Лекция 8. Основные понятия и определения теории графов. Сетевой график и его характеристика. Правила построения сетевых графиков. Критический путь. Расчет параметров сетевого графика	2	1-5

Перечень практических занятий

Тема практического занятия. Вопросы, отрабатываемые на практическом занятии	Всего часов	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3
Решение задач линейного программирования графическим методом	4	1-5
Построение симплекс-таблиц	4	1-5
Использование программ для работы с электронными таблицами для решения симплекс-задач.	4	1-5
Нахождение оптимального решения в транспортных задачах	4	1-5

Использование программ для работы с электронными таблицами для решения транспортных задач.	4	1-5
Решение задач матричные игры. Нахождение седловой точки.	4	1-5
Графический метод решения задач по разделу матричных игр.	4	1-5
Нахождение оптимального плана в условиях неопределенности для игр с природой.	4	1-5

Задания для самостоятельной работы студентов

Вопросы для самостоятельного изучения (задания)	Всего часов	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3
Постановка и формы записи задачи линейного программирования. Экономические приложения. Геометрическая интерпретация задачи.	3	1-5
Симплекс-метод: основная схема алгоритма. Экономическая интерпретация итоговой симплекс-таблицы. Метод искусственного базиса.	3	1-5
Двойственные задачи линейного программирования. Основное неравенство теории двойственности. Теорема о существовании прямого и двойственного решений, теорема о дополняющей нежесткости. Примеры использования теорем двойственности для построения оптимального решения задачи ЛП. Анализ модели на чувствительность. Экономическая интерпретация двойственной задачи. Третья теорема двойственности (об оценках). Пример использования объективно обусловленных оценок для принятия оптимальных решений.	3	1-5
Общая постановка транспортной задачи. Открытая и закрытая ТЗ. Метод северо-западного угла. Метод наименьшей стоимости. Определение первоначального распределения поставок в вырожденном случае. Проверка оптимальности базисного распределения поставок. Улучшение неоптимального плана перевозок. Алгоритм распределительного метода.	3	1-5
Антагонистическая игра как математическая модель принятия решения в условиях противоположности интересов. Устойчивое поведение и седловые точки. Теорема о связи седловой точки с ценой игры.	3	1-5
Основные правила теории игр. Построение графиков, которые соответствуют играм 2×2 . Биматричные игры. Смешанное расширение биматричных игр. Условия равновесия в биматричных играх. Поиск равновесия в биматричных играх.	3	1-5
Математическая модель задачи принятия решений в условиях неопределенности и риска. Принцип доминирования стратегий. Введение гипотезы о поведении среды. Критерий ожидаемого выигрыша. Введение меры отклонения от ожидаемого выигрыша. Нахождение оптимального решения на основе построения обобщенного критерия.	3	1-5
Построение сетевых моделей. определения и типы графов, степень вершины графа, маршруты, цепи, циклы, уметь находить простые цепи, знать, что представляют собой изоморфные графы, плоские графы, эйлеровы и гамильтоновы цепи и циклы.	3	1-5

Образовательные технологии

При реализации учебного материала курса используются различные образовательные технологии, способствующие созданию атмосферы свободной и творческой дискуссии как между преподавателем и студентами, так и в студенческой группе. Целью при этом является выработка у студентов навыков и компетенций, позволяющих самостоятельно вести исследовательскую и научно-педагогическую работу.

Аудиторные занятия проводятся в виде лекций, практических занятий с использованием ПК и компьютерного проектора. Самостоятельная работа студентов проводится под руководством преподавателей, с оказанием консультаций и помощи при подготовке к практическим занятиям.

Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

№ п/п	Наименование контролируемых разделов (темы)	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Наименование оценочного средства
Входной контроль			
1	Входной контроль		Вопросы входного контроля (письменно)
Аттестация разделов, текущий контроль успеваемости			
2	Математическое программирование	З-ПК-11, У-ПК-11, В-ПК-11, З-ПК-13.1, У-ПК-13.1, В-ПК-13.1 З-УКЕ-1, У-УКЕ-1, В-УКЕ-1	Тестирование (письменно)
3	Теория Игр и сетевое планирование	З-ПК-11, У-ПК-11, В-ПК-11, З-ПК-13.1, У-ПК-13.1, В-ПК-13.1 З-УКЕ-1, У-УКЕ-1, В-УКЕ-1	Тестирование (письменно)
Промежуточная аттестация			
4	Зачет	З-ПК-11, У-ПК-11, В-ПК-11, З-ПК-13.1, У-ПК-13.1, В-ПК-13.1 З-УКЕ-1, У-УКЕ-1, В-УКЕ-1	Вопросы к зачету (письменно)

Входной контроль проводится перед изучением дисциплины с целью проверки знаний, навыков и умений, необходимых для изучения дисциплины. Входной контроль проводится по заданиям, которые соответствуют программам дисциплин-пререквизитов. Его проводит преподаватель со всеми студентами на первом практическом занятии в форме теста, на каждый из которых отводится 1,5-2 минуты. Таким образом, общее время входного контроля составляет не более 20 минут.

Деление тестов входного контроля по вариантам отсутствует.

После окончания тестирования на бумажном носителе преподаватель осуществляет сбор всех результатов для их проверки. Ответы слушателей проверяются преподавателем, после чего резюмируются результаты входного тестирования студентов, в целом по группе.

Входной контроль носит диагностический характер. Его результаты не могут влиять на оценку в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

Перечень вопросов входного контроля:

1. Матрица – это:

- а) прямоугольная таблица чисел, заключенная в вертикальные скобки $|a_{ij}|$, содержащая m строк и n столбцов;
- б) прямоугольная таблица чисел, заключенная в скобки вида (a_{ij}) , либо $[a_{ij}]$, содержащая некоторое число m строк и n столбцов;
- в) квадратная таблица чисел, содержащая n строк и n столбцов, заключенных в вертикальные скобки $|a_{ij}|$ и равная некоторому числу после вычисления;
- г) прямоугольная таблица чисел, заключенная в скобки вида (a_{ij}) , либо $[a_{ij}]$, содержащая некоторое число m строк и n столбцов, причем обязательно $m > n$.

2. При умножении двух матриц должно соблюдаться условие:

- а) число строк первой матрицы равно числу столбцов второй матрицы;
- б) число столбцов первой матрицы равно числу столбцов второй матрицы;
- в) число столбцов первой матрицы равно числу строк второй матрицы.
- г) матрицы должны быть обязательно квадратными одного размера.

3. Определитель – это:

- а) прямоугольная таблица чисел, заключенная в вертикальные скобки $|a_{ij}|$, содержащая m строк и n столбцов;
- б) прямоугольная таблица чисел, заключенная в скобки вида $||a_{ij}||$, (a_{ij}) , либо $[a_{ij}]$, содержащая некоторое число m строк и n столбцов;

- в) прямоугольная таблица чисел, содержащая n строк и n столбцов, заключенных в вертикальные скобки $|a_{ij}|$ и равная некоторому числу после вычисления;
 г) результат произведения двух квадратных матриц.

4. Определитель $\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix}$ вычисляется:

- а) $a_{11}a_{12} - a_{21}a_{22}$;
 б) $a_{11}a_{21} - a_{12}a_{22}$;
 в) $a_{11}a_{22} + a_{21}a_{12}$;
 г) $a_{11}a_{22} - a_{12}a_{21}$.

5. Минором M_{ij} любого элемента матрицы a_{ij} n -го порядка называется:

- а) матрица $(n-1)$ -го порядка, получаемая из элементов исходной матрицы путем вычеркивания строки и столбца, на пересечении которых находится элемент a_{ij} ;
 б) определитель $(n-1)$ -го порядка, получаемый из элементов исходной матрицы путем вычеркивания строки и столбца, на пересечении которых находится элемент a_{ij} ;
 в) определитель исходной матрицы, умноженный на элемент a_{ij} ;
 г) определитель $(n-1)$ -го порядка, получаемый из элементов исходной матрицы путем вычеркивания строки и столбца, на пересечении которых находится элемент a_{ij} , умноженный на $(-1)^{i+j}$.

6. Вычислить C_5^1

- а) 1; б) 2; в) 3; г) 5.

7. В тарелке 7 яблок и 5 груш. Тогда один плод можно выбрать _____ способами.

- а) 11; б) 12; в) 7; г) 5.

8. Сколькими способами можно расставить на полке 7 различных книг?

- а) 7; б) 120; в) 6; г) 5040.

9. В урну, в которой лежат 6 белых и 5 черных шаров, добавляют два белых шара. После этого наудачу по одному извлекают три шара без возвращения. Тогда вероятность того, что все три шара будут белыми, равна...

- а) $\frac{115}{143}$, б) $\frac{3}{8}$, в) $\frac{4}{33}$, г) $\frac{28}{143}$.

10. Дискретная случайная величина X задана законом распределения вероятностей:

X	-1	2	4
p	0,3	0,1	0,6

Тогда её математическое ожидание равно...

- а) 2,3
 в) 2,9
 б) 4
 г) 5/3

11. Значение предела $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{6-x}{2x+4}$ равно

- а) 3; б) $-\frac{1}{4}$; в) ∞ ; г) $-\frac{1}{2}$

12. Число точек разрыва функции $y = \frac{1}{(x+3)^2}$ равно

- а) 1; б) 4; в) 0; г) 3.

13. Производная функции $y = x^{\arcsin x}$ равна

- а). $\arcsin x \cdot x^{\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}-1}$;
 б). $x^{\arcsin x} \cdot \ln x \cdot \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$;
 в). $\arcsin x \cdot x^{\arcsin x-1} \cdot \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$;
 г). $x^{\arcsin x} \cdot \left(\frac{\ln x}{\sqrt{1-x^2}} + \frac{\arcsin x}{x} \right)$.

14. Областью определения функции $z = \frac{2}{x-y^2}$ является множество всех точек (x, y) , для которых:

а) $x \neq y^2$, б) $x \leq y^2$, в) $x \geq y^2$, г) $x = y^2$.

15. Найти $\frac{dz}{dx}$ функции $z = xy$, где $y = \frac{1}{x}$.

а) 0, б) $\frac{1}{x}$, в) $-\frac{2}{x}$, г) $\frac{2}{x^2}$.

Перечень тем для подготовки доклада или реферата:

1. Анализ потребительского поведения и его использование в управлении предприятием.
2. Анализ потребительского поведения и его использование в управлении экономикой.
3. Асимметрия информации как отражение степени риска и неопределенности в управлении экономикой.
4. Влияние эластичности спроса на цену товара и объем выпуска
5. Возможности и необходимость определения оптимального объема капиталовложений компании.
6. Выбор инвестиционного проекта.
7. Границы государственного вмешательства в экономику.
8. Демпинг как способ завоевания конкурентных преимуществ и меры борьбы с ним.
9. Достоинства и недостатки методов оценки издержек.
10. Роль технологической подготовки производства в управлении экономикой фирмы.
11. Роль информационных технологий в управлении экономикой фирмы.
12. Государственное регулирование естественных монополий в российской экономике.
13. Государственного регулирования транснациональных корпораций в российской экономике
14. Картельные цены – условие формирования благоприятных условий формирования и сохранения картеля.
15. Особенности управления олигополистическим рынком.
16. Особенности управления предприятием АПК.
17. Особенности управления монополистическим рынком.
18. Особенности управления на рынке монополистической конкуренции
19. Особенности управления предприятием ТЭК.
20. Особенности управления предприятием в отрасли машиностроения.
21. Особенности управления предприятием легкой промышленности.
22. Особенности управления предприятием ЛПК
23. Особенности управления предприятием ВПК
24. Особенности управления экономическим развитием Арктики
25. Особенности управления экономическим развитием региона
26. Реализация экономических целей в условиях использования привлеченных средств (Максимизация прибыли и возврат долга – какая из указанных задач полнее отражает экономические цели компании в условиях заемного капитала)
27. Реализация экономических целей в условиях использования акционерного капитала (Максимизация прибыли и максимизация благосостояния акционеров – какая из указанных задач полнее отражает экономические цели компании).
28. Методы оптимизации ассортимента продукции.
29. Механизмы и способы преодоления неопределенности.
30. Многонациональные корпорации и их риски в условиях глобализации.
31. Модель минимизации остатков незавершенного производства.
32. Огосударствление экономики: причины, необходимость, перспективы.
33. Определение зон и средств защиты предприятия от угроз в условиях ограниченности средств.
34. Определение оптимальной производственной структуры предприятия.
35. Оптимизация управления нововведениями на предприятии в условиях применения стратегии диверсификации.
36. Основные закономерности слияний и поглощений и их использование в управлении предприятием
37. Прибыльность и выход фирмы на мировой рынок

38. Управление процессами развития отрасли (ТЭК, АПК, ВПК, машиностроение и т.д.) в условиях международной интеграции.

39. Управление экономикой фирмы на основе теории жизненного цикла товара

40. Управление экономикой фирмы с учетом риска.

41. Проблема оптимального сочетания государственной и рыночной власти.

42. Проблема оптимального сочетания монопольной и рыночной власти.

43. Проблемы двойного налогообложения для МНК.

44. Проблемы измерения производительности в различных отраслях (производство, образование, правительство): критерии и возможность измерения.

45. Значение прогнозов в управление экономикой фирмы.

46. Оптимизация распределения ресурсов предприятия (между прямыми инвестициями и развитием инфраструктуры предприятия).

47. Репутационный риск предприятия: основные понятия и необходимость оценки.

48. Риски инвестиционного проекта.

49. Типологии товарных рынков: анализ, обоснованный выбор и использование при принятии решений.

50. Управление выходом фирмы на мировой рынок

51. Управление деловой репутацией коммерческих банков

52. Управление предприятием с учетом динамики структуры рынка

53. Управление распределением ресурсов между составляющими производственного процесса

54. Управление ресурсами фирмы в условиях кризиса

55. Характер и цели трансфертного ценообразования.

56. Ценовая дискриминация и позиция равенства.

57. Эволюция теоретических взглядов на проблемы государственного регулирования рыночной экономики.

Критерии оценки доклада/реферата:

1. Актуальность темы исследования.
2. Соответствие содержания теме.
3. Глубина проработки материала.
4. Правильность и полнота использования источников.
5. Соответствие оформления реферата стандартам.

Аттестация раздела по дисциплине проводится в форме тестирования. Тест содержит от 10 вопросов. На выполнение задания отводится 30 минут. Тест – это форма контроля, направленная на проверку уровня освоения контролируемого теоретического и практического материала по дидактическим единицам дисциплины (терминологический аппарат, основные методы).

Примерный перечень тестовых заданий:

Тестовые задания 1. (Т1)

1. Нижняя цена матричной игры γ_1 равна

а) $\max_i \max_j a_{ij}$;

б) $\min_j \max_i a_{ij}$;

в) $\max_i \min_j a_{ij}$;

г) $\min_i \min_j a_{ij}$.

2. Верхняя цена матричной игры γ_2 равна

а) $\max_i \max_j a_{ij}$;

б) $\min_j \max_i a_{ij}$;

в) $\max_i \min_j a_{ij}$;

г) $\min_i \min_j a_{ij}$.

3. В любой матричной игре выполнено условие:

а) $\gamma_1 \leq \gamma_2$;

б) $\gamma_1 < \gamma_2$;

в) $\gamma_1 > \gamma_2$;

г) $\gamma_1 \geq \gamma_2$;

д) $\gamma_1 = \gamma_2$.

4. Найти нижнюю и верхнюю цены матричной игры:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 9 & 3 & 2 \\ 5 & 3 & 4 & 6 \\ 4 & 2 & 8 & 3 \\ 3 & 7 & 5 & 4 \end{pmatrix}$$

- а) $\gamma_1 = 2\gamma_2 = 6$;
 б) $\gamma_1 = 4\gamma_2 = 5$;
 в) $\gamma_1 = 5\gamma_2 = 4$;
 г) $\gamma_1 = 5\gamma_2 = 5$;
 д) $\gamma_1 = 3\gamma_2 = 5$.
5. Ситуация (i_0, j_0) является седловой точкой в матричной игре тогда и только тогда, когда
- а) i_0 – максиминная стратегия игрока 1;
 j_0 – минимаксная стратегия игрока 2;
 б) игра имеет цену и исход в ситуации (i_0, j_0) равен цене игры;
 в) исход в ситуации (i_0, j_0) является наибольшим выигрышем игрока 1;
 г) игра имеет цену.
6. В игре с платежной матрицей A:
- $$A = \begin{pmatrix} 3 & 8 & 4 & 9 \\ 6 & 7 & 7 & 9 \\ 8 & 7 & 8 & 7 \\ 6 & 8 & 6 & 8 \end{pmatrix}$$
- цена игры γ_A в смешанных стратегиях заключена между
- а) $5 \leq \gamma_A \leq 6$;
 б) $6 \leq \gamma_A \leq 7$;
 в) $7 \leq \gamma_A \leq 8$;
 г) $8 < \gamma_A < 9$;
 д) $9 < \gamma_A < 10$.
7. Пусть γ – цена игры с платежной матрицей A в чистых стратегиях, γ_A – цена этой игры в смешанных стратегиях. Всегда выполняется условие...
- а) $\gamma < \gamma_A$;
 б) $\gamma > \gamma_A$;
 в) $\gamma = \gamma_A$;
 г) $\gamma \leq \gamma_A$;
 д) $\gamma \geq \gamma_A$.
8. Пусть в матричной игре с платежной матрицей A i_0 – максиминная стратегия игрока 1, j_0 минимаксная стратегия игрока 2, $\max_i \min_j a_{ij} = \min_j \max_i a_{ij} = \gamma$. Является ли тройка (i_0, j_0, γ) решением игры в смешанных стратегиях?
- а) да, всегда;
 б) нет, никогда;
 в) является, если $i_0 = j_0$;
 г) является, если $\gamma > 0$.
9. После удаления всех доминируемых стратегий
- а) решение сокращенной игры может не быть решением первоначальной игры;
 б) всякое решение сокращенной игры будет решением первоначальной игры;
 в) решения обеих игр совпадают;
 г) решения обеих игр совпадают при условии, что удаленные стратегии не являются дублирующими друг друга.
10. Для матричной игры формата 2×2 рассмотрим условия:
- а) игра не имеет решения в чистых стратегиях;
 б) в игре нет доминируемых стратегий;
 в) оптимальные стратегии игроков 1 и 2 имеют полный спектр.

Тестовые задания 2 (Т2)

1. Максиминный критерий Вальда записывается следующим образом:

- а) $\alpha = \max_i \min_j a_{ij}$;
 б) $\alpha = \max_j \min_i a_{ij}$;
 в) $r = \max_i \min_j r_{ij}$;

г) $r = \min_i \max_j r_{ij}$.

2. Критерий Сэвиджа записывается следующим образом:

а) $\alpha = \max_i \min_j a_{ij}$;

б) $\alpha = \max_j \min_i a_{ij}$;

в) $r = \max_i \min_j r_{ij}$;

г) $r = \min_i \max_j r_{ij}$.

3. Критерий Гурвица имеет следующий вид:

а) $s = \max_i \{\lambda \min_j a_{ij} + (1 - \lambda) \max_j a_{ij}\}$;

б) $s = \min_i \{\lambda \max_j a_{ij} + (1 - \lambda) \max_j a_{ij}\}$;

в) $s = \max_i \{\lambda \min_j a_{ij} + (1 - \lambda) \max_j r_{ij}\}$;

г) $s = \min_i \{\lambda \min_j r_{ij} + (1 - \lambda) \max_j r_{ij}\}$.

4. Оптимальные стратегии, полученные по критериям максимизации среднего выигрыша и минимизации среднего риска...

а) совпадают;

б) в некоторых случаях совпадают;

в) никогда не совпадают;

г) эти критерии нельзя использовать для определения оптимальной стратегии.

5. Разность между максимально возможным выигрышем при данном состоянии природы и выигрышем, который будет получен при применении стратегии A_{ij} в тех же условиях, называется...

а) риском;

б) неопределенностью;

в) благоприятностью состояний природы;

г) минимальным средним выигрышем.

6. Какие параметры оптимальной стратегии управления запасами определяют по формуле Харриса-Уилсона?

а) оптимальные расходы на хранение единицы продукции;

б) оптимальные накладные расходы на каждую поставку;

в) минимальные годовые издержки при управлении запасами;

г) оптимальный размер заказа и интервал повторного заказа.

7. Укажите, какие изменения оптимального размера заказа и периода времени повторного заказа следует учесть, если увеличиваются годовые издержки хранения C_h товара (при неизменных остальных параметрах модели):

а) уменьшение размера заказа и увеличение периода времени повторного заказа;

б) увеличение обоих этих показателей;

в) уменьшение обоих этих показателей;

г) увеличение размера заказа и уменьшение периода времени повторного заказа.

8. Что не относится к основным задачам управления запасами:

а) создание системы контроля за фактическим размером запаса;

б) определение размера необходимого запаса;

в) выбор метода определения норм запасов;

г) минимизация издержек хранения и поставки заказа.

9. Какой параметр управления запасами назван неправильно:

а) интервал времени между двумя смежными запаздываниями поставки;

б) интервал времени между двумя смежными заказами;

в) интервал времени между двумя смежными поставками;

г) интервал времени между моментом заказа и фактической поставкой.

10. В модели управления запасами с фиксированным периодом заказов:

а) заказы на очередную поставку партии запаса повторяются через одинаковые промежутки времени;

б) заказы в этой системе поступают при уменьшении запасов до порогового уровня;

в) заказы поступают при падении текущего уровня запасов до страхового уровня;

г) заказы очередной поставки пополняют запас до максимально-желательного.

Критерии оценки тестовых заданий:

1. Полнота знаний теоретического контролируемого материала.
2. Количество правильных ответов.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета.

Перечень вопросов для подготовки к зачету:

1. Классификация математических моделей принятия решений.
2. Предмет и основные понятия теории игр.
3. Основные виды игр, их различия.
4. Структура платежной матрицы.
5. «Максимин» и его нахождение.
6. «Минимакс» и его нахождение.
7. Принцип минимакса и его применение.
8. Нижняя и верхняя цена игры, ее нахождение.
9. Равновесная ситуация в игре. Чистая цена игры.
10. Теорема об активных стратегиях.
11. Графическое изображение игры 2×2 .
12. Упрощение игр.
13. Решение игр в смешанных стратегиях.
14. Алгоритм решения игры $2 \times n$ и $m \times 2$.
15. Сведение матричной игры к задаче линейного программирования.
16. Сущность и задачи статистической игры.
17. Матрица выигрышей, матрица рисков.
18. Критерий, основанный на известных вероятностях условий.
19. Оценка вероятностей состояний природы.
20. Критерии Вальда, Сэвиджа, Гурвица.
21. Расчет целесообразности проведения эксперимента, исходя из среднего выигрыша.
22. Расчет целесообразности проведения эксперимента, исходя из среднего риска.
23. Модель определения экономичного размера партии.
24. Модель определения оптимального размера партии при непрерывном поступлении заказа.
25. Модель определения оптимального размера партии при допущении дефицита.
26. Обобщенная модель определения оптимального размера партии.
27. Задача с пренебрежимо малыми затратами на хранение.
28. Задача с учетом затрат на хранение.

Шкалы оценки образовательных достижений

Баллы (итоговой рейтинговой оценки)	Оценка (балл за ответ на зачете)	Требования к знаниям
100-60	«зачтено» - 30-50 баллов	– Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он имеет знания основного материала, прочно усвоил программный материал, последовательно, четко и логически стройно излагает его на зачете, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, умеет тесно увязывать теорию с практикой – Учебные достижения в семестровый период и результатами рубежного контроля демонстрируют достаточную степень овладения программным материалом.
0-59	«не зачтено» - 0-29 баллов	– Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «не зачтено» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. – Учебные достижения в семестровый период и результатами рубежного контроля демонстрировали не высокую степень овладения программным материалом по минимальной планке.

Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

Основная литература:

1. Дубина, И. Н. Основы математического моделирования социально-экономических процессов : учебник и практикум для вузов / И. Н. Дубина. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 349 с. — URL: <https://urait.ru/bcode/536868>.
2. Носков, С. И. Математическое моделирование в экономике и управлении : учебное пособие / С. И. Носков, Г. Д. Гефан. — Иркутск : ИрГУПС, 2023. — 124 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/397484>.
3. Катаргин, Н. В. Экономико-математическое моделирование : учебное пособие для вузов / Н. В. Катаргин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 256 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/223430>.

Дополнительная литература:

4. Гармаш, А. Н. Экономико-математические методы и прикладные модели : учебник для бакалавриата и магистратуры / А. Н. Гармаш, И. В. Орлова, В. В. Федосеев ; под редакцией В. В. Федосеева. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 328 с. — URL: <https://urait.ru/bcode/507819>.
5. Королев, А. В. Экономико-математические методы и моделирование : учебник и практикум для вузов / А. В. Королев. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 280 с. — URL: <https://urait.ru/bcode/537208>.

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Занятия проводятся в учебной аудитории, предназначенной для проведения занятий лекционного и практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория оснащена необходимым оборудованием.

В распоряжении обучающихся студентов имеются электронно-библиотечные системы.

Учебно-методические рекомендации для студентов

1. Указания для прослушивания лекций

Перед началом занятий внимательно ознакомиться с учебным планом проведения лекций и списком рекомендованной литературы.

Перед посещением очередной лекции освежить в памяти основные концепции пройденного ранее материала. Подготовить при необходимости вопросы преподавателю. Не надо опасаться, что вопросы могут быть простыми.

На лекции основное внимание следует уделять не формулам и математическим выкладкам, а содержанию изучаемых вопросов, определениям и постановкам задач.

В процессе изучения лекционного курса необходимо по возможности часто возвращаться к основным понятиям и методам решения задач (здесь возможен выборочный контроль знаний студентов).

Желательно использовать конспекты лекций, в которых используется принятая преподавателем система обозначений.

Для более подробного изучения курса следует работать с рекомендованными литературными источниками и вновь появляющимися источниками.

2. Указания для участия в практических занятиях

Перед посещением уяснить тему практического занятия и самостоятельно изучить теоретические вопросы.

В конце практики при необходимости выяснить у преподавателя неясные вопросы.

Основные результаты выполнения работы необходимо распечатать.

3. Самостоятельная работа студентов обычно складывается из нескольких составляющих:

- работа с текстами: учебниками, историческими первоисточниками, дополнительной литературой, в том числе материалами интернета, а также проработка конспектов лекций;
- написание докладов, рефератов;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к зачету непосредственно перед ним.

Таким образом, самостоятельная работа студентов является необходимым компонентом получения полноценного высшего образования.

Методические рекомендации для преподавателей

1. Указания для проведения лекций

На первой вводной лекции сделать общий обзор содержания курса и отметить новые методы и подходы к решению задач, рассматриваемых в курсе, довести до студентов требования кафедры, ответить на вопросы.

При подготовке к лекционным занятиям необходимо продумать план его проведения, содержание вступительной, основной и заключительной части лекции, ознакомиться с новинками учебной и методической литературы, публикациями периодической печати по теме лекционного занятия. Уточнить план проведения практического занятия по теме лекции. Перед изложением текущего лекционного материала напомнить об основных итогах, достигнутых на предыдущих лекциях. С этой целью задать несколько вопросов аудитории и осуществить выборочный контроль знания студентов.

В ходе лекционного занятия преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия. Раскрывая содержание учебных вопросов, акцентировать внимание студентов на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания. Раскрывать сущность и содержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов.

Следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам. Приводить примеры. Задавать по ходу изложения лекционного материала риторические вопросы и самому давать на них ответ. Это способствует активизации мыслительной деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию. Преподаватель должен руководить работой студентов по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы, особо выделяя, категориальный аппарат. В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции. Объявить план очередного практического занятия, дать краткие рекомендации по подготовке студентов к практике. Определить место и время консультации студентам, пожелавшим выступить на практике с докладами и рефератами.

На последней лекции уделить время для обзора наиболее важных положений, рассмотренных в курсе.

2. Указания для проведения практических занятий

Четко обозначить тему практики.

Обсудить основные понятия, связанные с темой практики.

В процессе решения задач вести дискуссию со студентами о правильности применения теоретических знаний.

Отмечать студентов, наиболее активно участвующих в решении задач и дискуссиях.

В конце практики задать аудитории несколько контрольных вопросов.

3. Указания по контролю самостоятельной работы студентов

По усмотрению преподавателя задание на самостоятельную работу может быть индивидуальным или фронтальным.

При использовании индивидуальных заданий требовать от студента письменный отчет о проделанной работе.

При применении фронтальных заданий вести коллективные обсуждения со студентами основных теоретических положений.

С целью контроля качества выполнения самостоятельной работы требовать индивидуальные отчеты (допустимо вместо письменного отчета применять индивидуальные контрольные вопросы).

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС НИЯУ МИФИ и учебным планом основной образовательной программы.

Рабочую программу составил: доцент Кочеваткина Э.Ф.

Рецензент: доцент Карпова А.В.

Программа одобрена на заседании УМКН 38.03.01 «Экономика».

Председатель учебно-методической комиссии Кочеваткина Э.Ф.