

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич
Должность: врио ректора
Дата подписания: 18.09.2023 11:08:53
Уникальный программный ключ:
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f08

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет»

Утверждаю:
Руководитель ООП:
Г. М. Соломаха
2023 г.



Рабочая программа дисциплины (с аннотацией)

МНОГОКРИТЕРИАЛЬНЫЕ МОДЕЛИ ВЫБОРА РЕШЕНИЙ В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ

Направление подготовки
09.04.03 Прикладная информатика

Профиль подготовки
Прикладная информатика в аналитической экономике

Для студентов I курса магистратуры
Очная форма обучения

Составитель: д.т.н., профессор *В.Н. Михно*

I. Аннотация

1. Цель и задачи дисциплины

Целями и задачами освоения дисциплины являются:

приобретение обучающимися знаний, навыков и формирование компетенций, обеспечивающих корректную формализацию, разработку и/или выбор и реализацию методов принятия решений в экономике, технике, военном деле, фундаментальных исследованиях и содержательную интерпретацию результатов решения задач.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Многокритериальные модели выбора решений в условиях неопределенности» относится к обязательной части раздела «Гуманитарный» Блока 1 учебного плана. Для освоения дисциплины требуются знания основ математического анализа, линейной алгебры, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации, информатики.

Различные разделы дисциплины являются базовыми и/или взаимодополняющими для ряда других дисциплин профессионального раздела таких (дисциплин) как «Прикладные задачи системного анализа в экономике», «Экономический анализ инвестиционных проектов», «Методы оптимизации инвестиционного портфеля», «Математические пакеты прикладных программ в задачах экономики». Получаемые при изучении дисциплины знания и навыки используются также при выполнении научно-исследовательской работы и прохождении научно-исследовательской практики.

3. Объем дисциплины: 7 зачетных единиц, 252 академических часа, **в том числе:**

контактная аудиторная работа: лекции 16 часа, практические занятия 32 часа, в т.ч. практическая подготовка 7 часов;

контактная внеаудиторная работа: контроль самостоятельной работы _____, в том числе курсовая работа _____;

самостоятельная работа: 204 часа, в том числе контроль 36.

4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы (формируемые компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте.	ОПК-1.1 Анализирует возможность применения известных математических, естественнонаучных и социально-экономических методов в конкретной нестандартной задаче ОПК-1.2 Адаптирует и реализует метод решения задачи с учетом отличительных свойств и специфики нестандартной профессиональной задачи.
ОПК-4 Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований	ОПК-4.1 Обосновывает актуальность применения новых научных подходов для решения исследуемой задачи ОПК-4.2 Конкретизирует и реализует новые научные принципы и методы применительно к исследуемой задаче
ОПК-6 Способен исследовать современные проблемы и методы прикладной информатики и развития информационного общества	ОПК-6.1 Выделяет основные проблемы прикладной информатики и развития информационного общества на современном этапе ОПК-6.2 Формулирует цели и критерии исследования конкретной проблемы прикладной информатики ОПК-6.3 Исследует эффективность методов прикладной информатики и методов достижения целей развития информационного общества

<p>ОПК-7 Способен использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами</p>	<p>ОПК-7.1 Разрабатывает формальные модели проектируемых объектов и модели управления информационными системами ОПК-7.2 Выбирает и реализует методы исследования проектируемых объектов и информационных систем с использованием математического и имитационного моделирования</p>
<p>УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий</p>	<p>УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними УК-1.2 Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению УК-1.3 Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников УК-1.4 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов УК-1.5 Строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения</p>

5. Форма промежуточной аттестации и семестр прохождения

экзамен, 2-й семестр.

6. Язык преподавания русский.

II. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов

учебных занятий

Учебная программа – наименование разделов и тем	Всего (час.)	Контактная работа (час.)			Самостоятельная работа,
		Лекции	Практические занятия	Контроль самостоя	

		всего	в т.ч. практи- ческая подгот- овка	всего	в т.ч. практи- ческая подгот- овка	оатель- ной работы (в том числе курсов- ая работа)	в том числе Контро- ль (час.)
Введение (1.1-1.3)	22	2		2		2	16
Многокритериальные модели принятия решений в условиях определенности - Априорные модели выбора решений. (2.1)	36	4		6	2	6	20
Апостериорные модели выбора решений (2.2)	35	2		5		4	24
Адаптивные модели выбора решений (2.3)	33	1		4		4	24
Модели принятия решений в условиях неопределенности - Априорные однокритериальные модели принятия решений в условиях полной и стохастической неопределенности (3.1, 3.2)	42	1		5	3	8	28
Апостериорные однокритериальные модели принятия решений (3.3)	48	4		6	2	8	30
Априорные и апостериорные многокритериальные модели принятия решений в условиях неопределенности (3.4)	36	2		4		4	26
ИТОГО	252	16	-	32	7	36	168

Учебная программа

1. Введение.

1.1. Основные понятия: исходная модель задачи принятия решений, функция выбора, критерий, субъекты, участвующие в процессе принятия решений и их роль. Примеры задач экономики.

1.2. Классификация задач принятия решений по степени исходной информированности об их компонентах, по числу учитываемых свойств решений, по степени определенности последствий решений.

1.3. Классификация моделей принятия решений.

2. Многокритериальные модели принятия решений в условиях определенности.

2.1. Априорные модели выбора решений.

2.1.1. Понятие оптимальности по бинарному отношению. Нормальные функции выбора и их свойства. Отношение Парето; Парето-оптимальные решения.

2.1.2. Классы функций выбора. Утверждение о связи нормальных функций выбора с классами функций, удовлетворяющих условиям наследования и согласия.

2.1.3. Функция выбора, реализующая метод идеальной точки, и ее свойства. Модель выбора решений с учетом числа доминирующих критериев и ее свойства. Турнирная функция выбора.

2.2. Апостериорные модели выбора решений.

2.2.1. Аксиомы рационального поведения ЛПР в многокритериальных задачах выбора. Теорема существования многокритериальной функции полезности. Формулировка задачи построения многокритериальной функции полезности.

2.2.2. Понятия условного предпочтения, независимости и взаимонезависимости критериев по предпочтению. Теорема существования аддитивной многокритериальной функции полезности. Теорема об ослаблении условий независимости по предпочтению и ее следствие.

2.2.3. Вид и алгоритм выявления информации о предпочтениях ЛПР на многокритериальных альтернативах (задача компенсации и алгоритм ее

решения). Общая схема построения многокритериальной функции полезности.

2.2.4. Примеры многокритериальных задач экономики и иллюстрация процесса и методов их решения с использованием апостериорных моделей.

2.3. Адаптивные модели выбора решений.

2.3.1. Алгоритм выявления градиентного направления на основе решения задачи компенсации.

2.3.2. Интерактивные градиентные методы оптимизации неизвестной функции полезности.

3. Модели принятия решений в условиях неопределенности.

3.1. Априорные однокритериальные модели принятия решений в условиях полной неопределенности. Модели чрезмерного пессимизма (Вальда) и чрезмерного оптимизма. Модель оптимизма-пессимизма (Гурвица). Модель наименьшего сожаления или риска (Сэвиджа).

3.2. Априорные однокритериальные модели принятия решений в условиях стохастической неопределенности (риска). Модель максимума ожидаемого выигрыша. Модель минимума среднего риска. Модель выбора решений при “частично” известном вероятностном распределении исходов.

3.3. Апостериорные однокритериальные модели принятия решений.

3.3.1. Лотерея, двузначная лотерея, лотерея 50 на 50, лотерея с опорной точкой. Ожидаемый выигрыш, ожидаемая полезность, детерминированный эквивалент лотереи, надбавка за риск к лотерее.

3.3.2. Аксиомы рационального поведения ЛПР. Теорема о существовании однокритериальной функции полезности. Формулировка задачи построения однокритериальной функции полезности. Интерпретация функций полезности в экономике.

3.3.3. Понятия склонности и несклонности ЛПР к риску. Свойства выпуклости (вогнутости) функций полезности склонного (несклонного) к риску ЛПР. Теоремы об отношениях между ожидаемым выигрышем лотереи и ее детерминированным эквивалентом для склонного и несклонного к риску

ЛПР. Теорема о знаке надбавки за риск для склонного и несклонного к риску ЛПР.

3.3.4. Стратегически эквивалентные функции полезности. Теорема о связи стратегически эквивалентных функций полезности. Функция локальной несклонности к риску и ее свойства.

3.3.5. Определения безразличия, постоянной, убывающей и возрастающей несклонности и склонности ЛПР к риску. Теорема о классах стратегически эквивалентных функций полезности ЛПР, безразличного, постоянно несклонного и постоянно склонного к риску. Теорема о стратегически эквивалентных функциях полезности, отражающих убывающую несклонность к риску.

3.3.6. Вид и алгоритм выявления информации о предпочтениях ЛПР, используемой для построения однокритериальной функции полезности. Вид функционала близости предпочтений ЛПР и предпочтений, порождаемых функцией. Общая схема построения одномерной (однокритериальной) функции полезности.

3.4. *Априорные и апостериорные многокритериальные модели принятия решений в условиях неопределенности.* Обобщения априорных моделей в условиях полной и стохастической неопределенности на многокритериальный случай. Обобщения апостериорных моделей в условиях стохастической неопределенности на многокритериальный случай. Примеры.

III. Образовательные технологии

Учебная программа – наименование разделов и тем (в строгом соответствии с разделом II РПД)	Вид занятия	Образовательные технологии
Введение (1.1-1.3)	Лекции, практические занятия	1. Изложение теоретического материала 2. Решение задач

Многокритериальные модели принятия решений в условиях определенности - Априорные модели выбора решений. (2.1)	Лекции, практические занятия	1. Изложение теоретического материала 2. Решение задач
Апостериорные модели выбора решений (2.2)	Лекции, практические занятия	1. Изложение теоретического материала 2. Решение задач
Адаптивные модели выбора решений (2.3)	Лекции, практические занятия	1. Изложение теоретического материала 2. Решение задач
Модели принятия решений в условиях неопределенности - Априорные однокритериальные модели принятия решений в условиях полной и стохастической неопределенности (3.1, 3.2)	Лекции, практические занятия	1. Изложение теоретического материала 2. Решение задач
Апостериорные однокритериальные модели принятия решений (3.3)	Лекции, практические занятия	1. Изложение теоретического материала 2. Решение задач
Априорные и апостериорные многокритериальные модели принятия решений в условиях неопределенности (3.4)		1. Изложение теоретического материала 2. Решение задач

Преподавание учебной дисциплины строится на сочетании установочных лекций, практических занятий и различных форм самостоятельной работы студентов. На практических занятиях на тестовых примерах реальных задач формируются умения по их формализации и применению математических методов поиска их решения. Предусмотрены аудиторные самостоятельные и контрольные работы по основным темам курса, а также домашние задания по самостоятельному исследованию и решению задач в сфере будущей профессиональной деятельности.

В процессе освоения дисциплины используются следующие образовательные технологии, способы и методы формирования компетенций: традиционные установочные лекция и практические (лабораторные) занятия, метод малых

групп, упражнения, коллоквиум, выполнение компьютерного моделирования и сравнительный анализ на его основе различных методов выбора решений.

IV. Оценочные материалы для проведения текущей и промежуточной аттестации

Текущая аттестация

Примеры заданий:

1. Многокритериальные модели принятия решений в условиях определенности.

Априорные модели:

1). **Дано:** бинарное отношение R , заданное на множестве решений $X = \{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5\}$ графом (см. рисунок).

- Найти:** 1) максимумы, минимумы, мажоранты и миноранты по отношению R на X ;
2) значения функции выбора C^R на всех подмножествах множества X .

2). **Дано:** Множества решений $X = \{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5\}$ и $X' = \{x_2, x_3, x_5\}$; при выборе решений учитываются $m=4$ свойств-критериев, оценки которых равны

$$f(x_1) = (5, 6, 1, 4); f(x_2) = (4, 3, 2, 3); f(x_3) = (7, 8, 5, 0); f(x_4) = (10, 1, 4, 7); f(x_5) = (1, 9, 3, 4).$$

Проверить, выполнено ли на множествах X, X' условие наследственности для функции выбора C^K , учитывающей число доминирующих критериев.

3). **Дано:** результаты 4-х кругового турнира пяти игроков, представленные турнирной матрицей

$$T = \begin{pmatrix} 0 & 4 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 4 & 1 & 1 \\ 3 & 0 & 0 & 2 & 3 \\ 3 & 3 & 2 & 0 & 2 \\ 3 & 3 & 1 & 2 & 0 \end{pmatrix}.$$

Найти: победителей турнира с использованием турнирной функции выбора C^T и функции выбора C^K .

Апостериорные модели:

1). Дано: - число критериев, учитываемых при выборе решения, равно $n = 5$

;

- подмножества критериев $\{x_1, x_3, x_5\}$, $\{x_2, x_3, x_5\}$, $\{x_1, x_4, x_5\}$ не зависят по предпочтению от своих дополнений.

Показать, что критерии x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 взаимонезависимы по предпочтению.

2). На примере $n = 5$ критериев показать, что независимость по предпочтению от своих дополнений пар критериев $\{x_i, x_{i+1}\}$, $i = 1, 2, \dots, 4$ влечет взаимонезависимость критериев.

Априорные однокритериальные модели принятия решений в условиях полной и стохастической неопределенности:

1). Дано: - множество $X = \{x_1, x_2, x_3, x_4\}$ конкурирующих решений;

- множество $S = \{s_1, s_2, s_3, s_4\}$ возможных условий реализации решений;

- матрица возможных последствий применения решений

$$F = \begin{pmatrix} 25 & 5 & 25 & 5 \\ 10 & 10 & 10 & 10 \\ 5 & 20 & 5 & 20 \\ 5 & 15 & 20 & 30 \end{pmatrix}.$$

Найти: оптимальные решения согласно модели выбора:

1) чрезмерного пессимизма; 2) чрезмерного оптимизма; 3) Гурвица при $\lambda = 0.4$; 4) недостаточного основания; 5) наименьшего сожаления; 6) максимума ожидаемого выигрыша при $p = (0.2, 0.2, 0.2, 0.4)$; 7) минимума среднего риска при p из 6.

Апостериорные однокритериальные модели принятия решений:

1). Дано: - лотереи

$\Lambda^1 = \{32, 24, 16; \frac{1}{4}, \frac{1}{2}, \frac{1}{4}\}$, $\Lambda^2 = \{40, 64, 24; \frac{1}{4}, \frac{1}{8}, \frac{5}{8}\}$, $\Lambda^3 = \{12, 30, 48; \frac{1}{3}, \frac{1}{3}, \frac{1}{3}\}$;

- функция полезности ЛПР $u(x) = x^2, x > 0$.

Найти: 1) ожидаемый выигрыш, детерминированный эквивалент, надбавку за риск для каждой из лотерей $\Lambda^i, i = 1, 2, 3$;

2) упорядочение лотерей по предпочтению ЛПР;

3) в пользу какого типа отношения ЛПР к риску (склонность или несклонность к риску) свидетельствуют значения

$\bar{x}^i, \hat{x}^i, HP^i, i = 1, 2, 3$, найденные в 1) (ответ обосновать).

2). Дано: функция полезности ЛПР имеет вид $u(x) = 3x + x^3, x < 0$.

Определить: какой тип отношения ЛПР к риску отражает функция $u(x)$.

Промежуточная аттестация

ОПК-1 Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте.

ОПК-1.1 Анализирует возможность применения известных математических, естественнонаучных и социально-экономические методов в конкретной нестандартной задаче.

Типовые задания

Задание 1:

- 1. Классификация моделей принятия решений.*
- 2. Вид и алгоритм выявления информации о предпочтениях ЛПР на многокритериальных альтернативах (задача компенсации и алгоритм ее решения).*

Задание 2:

- 1. Исходная модель задачи принятия решений, многокритериальные и однокритериальные задачи принятия решений.*
- 2. Модель выбора решений с учетом числа доминирующих критериев и ее свойства.*

Задание 3:

- 1. Аксиомы рационального поведения ЛПР в многокритериальных задачах выбора.*
- 2. Теорема об ослаблении условий независимости по предпочтению и ее следствие.*

ОПК-1.2 Адаптирует и реализует метод решения задачи с учетом отличительных свойств и специфики нестандартной профессиональной задачи.

Типовые задания

Задание 1:

1. Турнирная функция выбора. Классы функций выбора. Утверждение о связи нормальных функций выбора с классами функций, удовлетворяющих условиям наследования и согласия.

2. Стратегически эквивалентные функции полезности. Теорема о связи стратегически эквивалентных функций полезности.

Задание 2:

- 1. Определения безразличия, постоянной, убывающей и возрастающей несклонности и склонности ЛПР к риску.*
- 2. Нормальные функции выбора. Утверждение о неполноте множества нормальных функций выбора.*

ОПК-4 Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований.

ОПК-4.1 Обосновывает актуальность применения новых научных подходов для решения исследуемой задачи

Типовые задания

Задание 1:

1. Теоремы об отношениях между ожидаемым выигрышем лотереи и ее детерминированным эквивалентом для склонного и несклонного к риску ЛПР. Теорема о знаке надбавки за риск для склонного и несклонного к риску ЛПР.

2. Стратегически эквивалентные функции полезности. Теорема о связи стратегически эквивалентных функций полезности.

Задание 2:

1. Теорема о функции несклонности к риску для стратегически эквивалентных функций полезности.

2. Определения безразличия, постоянной, убывающей и возрастающей несклонности и склонности ЛПР к риску.

ОПК-4.2 Конкретизирует и реализует новые научные принципы и методы применительно к исследуемой задаче.

Типовые задания

Задание 1:

1. Понятия условного предпочтения, независимости и взаимонезависимости критериев по предпочтению.

2. Теорема существования аддитивной многокритериальной функции полезности.

Задание 2:

1. Функция локальной несклонности к риску. Теорема о знаке функции локальной несклонности к риску для склонного и несклонного к риску ЛППР.

2. Теорема о функции несклонности к риску для стратегически эквивалентных функций полезности.

ОПК-6 Способен исследовать современные проблемы и методы прикладной информатики и развития информационного общества.

ОПК-6.1 Выделяет основные проблемы прикладной информатики и развития информационного общества на современном этапе

Типовые задания

Задание 1:

1. Определения безразличия, постоянной, убывающей и возрастающей несклонности и склонности ЛППР к риску.

2. Теорема о классах стратегически эквивалентных функций полезности ЛППР, безразличного, постоянно несклонного и постоянно склонного к риску.

Задание 2:

1. Теорема существования аддитивной многокритериальной функции полезности.

2. Теорема об ослаблении условий независимости по предпочтению и ее следствии.

ОПК-6.2 Формулирует цели и критерии исследования конкретной проблемы прикладной информатики.

Типовые задания

Задание 1:

1. Исходная модель задачи принятия решений, многокритериальные и однокритериальные задачи принятия решений.

2. Понятие оптимальности по бинарному отношению.

Задание 2:

1. Аксиомы рационального поведения ЛППР в многокритериальных задачах выбора.

2. Теорема существования многокритериальной функции полезности.

ОПК-6.3 Исследует эффективность методов прикладной информатики и методов достижения целей развития информационного общества

Типовые задания

Задание 1:

1. Отношение Парето; Парето-оптимальные решения.

2. Модель выбора решений с учетом числа доминирующих критериев и ее свойства.

Задание 2:

1. Вид и алгоритм выявления информации о предпочтениях ЛПР, используемой для построения однокритериальной функции полезности. Вид функционала близости предпочтений ЛПР и предпочтений, порождаемых функцией

2. Определения безразличия, постоянной, убывающей и возрастающей несклонности и склонности ЛПР к риску.

ОПК-7 Способен использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами.

ОПК-7.1 Разрабатывает формальные модели проектируемых объектов и модели управления информационными системами.

Типовые задания

Задание 1:

1. Вид и алгоритм выявления информации о предпочтениях ЛПР, используемой для построения однокритериальной функции полезности. Вид функционала близости предпочтений ЛПР и предпочтений, порождаемых функцией.

2. Нормальные функции выбора. Утверждение о непустоте множества нормальных функций выбора.

Задание 2:

1. Теорема существования многокритериальной функции полезности.

2. Понятия условного предпочтения, независимости и взаимонезависимости критериев по предпочтению.

ОПК-7.2 Выбирает и реализует методы исследования проектируемых объектов и информационных систем с использованием математического и имитационного моделирования

Типовые задания

Задание 1:

- 1. Нормальные функции выбора. Утверждение о неполноте множества нормальных функций выбора.*
- 2. Функция выбора, реализующая метод идеальной точки, и ее свойства.*
- 3. Модель выбора решений с учетом числа доминирующих критериев и ее свойства.*

Задание 2:

- 1. Предпочтение лексикографии и лексикографическое упорядочивание вариантов систем.*
- 2. Потеря, двузначная лотерея, лотерея 50 на 50, лотерея с опорной точкой. Ожидаемый выигрыш, ожидаемая полезность, детерминированный эквивалент лотереи, надбавка за риск к лотерее.*

УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.

УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.

Типовые задания

Задание 1:

- 1. Классификация моделей принятия решений.*
- 2. Вид и алгоритм выявления информации о предпочтениях ЛПР на многокритериальных альтернативах (задача компенсации и алгоритм ее решения).*

Задание 2:

- 1. Исходная модель задачи принятия решений, многокритериальные и однокритериальные задачи принятия решений.*

2. Модель выбора решений с учетом числа доминирующих критериев и ее свойства.

УК-1.2 Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению.

Типовые задания

Задание 1:

1. Исходная модель задачи принятия решений, многокритериальные и однокритериальные задачи принятия решений.

2. Понятие оптимальности по бинарному отношению.

Задание 2:

1. Аксиомы рационального поведения ЛПП в многокритериальных задачах выбора.

2. Теорема существования многокритериальной функции полезности.

УК-1.3 Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников

Типовые задания

Задание 1:

1. Исходная модель задачи принятия решений, многокритериальные и однокритериальные задачи принятия решений.

2. Вид и алгоритм выявления информации о предпочтениях ЛПП на многокритериальных альтернативах (задача компенсации и алгоритм ее решения).

Задание 2:

1. Аксиомы рационального поведения ЛПП в многокритериальных задачах выбора.

2. Теорема существования многокритериальной функции полезности.

УК-1.4 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов

Типовые задания:

Задание 1:

1. Вид и алгоритм выявления информации о предпочтениях ЛПП, используемой для построения однокритериальной функции полезности. Вид

функционала близости предпочтений ЛПП и предпочтений, порождаемых функцией.

2. *Классификация моделей принятия решений.*

Задание 2:

1. *Методика формирования целей решения задачи и методы квантификации целей.*

2. *Понятие оптимальности по бинарному отношению.*

УК-1.5 Строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения.

Типовые задания

Задание 1:

1. *Понятия склонности и несклонности ЛПП к риску. Свойства выпуклости (вогнутости) функций полезности склонного (несклонного) к риску ЛПП.*

2. *Теорема о классах стратегически эквивалентных функций полезности ЛПП, безразличного, постоянно несклонного и постоянно склонного к риску.*

Задание 2:

1. *Теорема о стратегически эквивалентных функциях полезности, отражающих убывающую несклонность к риску.*

2. *Лотерея, двузначная лотерея, лотерея 50 на 50, лотерея с опорной точкой. Ожидаемый выигрыш, ожидаемая полезность, детерминированный эквивалент лотереи, надбавка за риск к лотерее.*

Вид и способ проведения промежуточной аттестации:

вид - теоретические вопросы по материалу дисциплины;

способ проведения – устный.

Критерии оценивания и шкала оценивания:

высокий уровень - задание выполнено полностью и правильно (5 баллов);

средний уровень – задание выполнено на 70% (4 балла);

достаточный уровень – задание выполнено на 50% (3 балла).

V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

1) Рекомендуемая литература

а) Основная литература

1. Харитонов И. В. Основы теории принятия управленческих решений : учебник / И.В. Харитонов ; Филиал в г. Коряжме Архангельской области, Министерство образования и науки Российской Федерации, Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова. - Архангельск : САФУ, 2015. - 155 с. : ил., схем., табл. - Библиогр. в кн. - [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436414>

2. Болодурина И. Системный анализ : учебное пособие / И. Болодурина, Т. Тарасова, О. Арапова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург : ОГУ, 2013. - 193 с. [Электронный ресурс].– Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259157>

б) Дополнительная литература

1. Грызина Н.Ю. Математические методы исследования операций в экономике [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.Ю. Грызина, И.Н. Мастяева, О.Н. Семенихина. — Электрон. текстовые данные. — М. : Евразийский открытый институт, 2009. — 196 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10773.html>.

2. Ржевский С.В. Исследование операций [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 480 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/32821>.

2) Программное обеспечение

Microsoft Office Russian OpenLicensePack NoLevel AcademicEdition (версии 2003, 2007)

STATGRAPHICS Centurion XVI Professional (Competitive upgrade)

Программный пакет Maple

MATLAB International Academic Edition concurrent

VI. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

Содержание самостоятельной работы

1. Решение задач на использование априори заданных принципов оптимальности многокритериальных решений в условиях определенности.
2. Исследование свойств функций выбора решений, реализующих априорные принципы оптимальности.
3. Реализация адаптивных алгоритмов выбора решений.
4. Решение задач на использование априори заданных принципов оптимальности однокритериальных и многокритериальных решений в условиях полной и стохастической неопределенности.
5. Построение и использование апостериорных моделей выбора решений в задачах экономики.

Формы проведения самостоятельной работы:

- домашние задания (изучение литературы по темам, решение примеров и задач);
- написание рефератов;
- подготовка к контрольным работам;
- подготовка к экзамену.

Формы контроля самостоятельной работы:

- проверка и собеседование по результатам выполнения домашних работ;
- проведение и проверка контрольных работ;
- обсуждение рефератов;
- прием экзаменов.

Вопросы к экзамену

1. Исходная модель задачи принятия решений, многокритериальные и однокритериальные задачи принятия решений.
2. Классификация моделей принятия решений.
3. Методика формирования (обоснования) целей.
4. Понятие оптимальности по бинарному отношению.
5. Отношение Парето; Парето-оптимальные решения.
6. Отношение лексикографии и лексикографически предпочтительные решения.
7. Нормальные функции выбора. Утверждение о неполноте множества нормальных функций выбора.
8. Функция выбора, реализующая метод идеальной точки, и ее свойства.

9. Модель выбора решений с учетом числа доминирующих критериев и ее свойства.

10. Турнирная функция выбора. Классы функций выбора. Утверждение о связи нормальных функций выбора с классами функций, удовлетворяющих условиям наследования и согласия.

11. Аксиомы рационального поведения ЛПР в многокритериальных задачах выбора.

12. Теорема существования многокритериальной функции полезности.

13. Понятия условного предпочтения, независимости и взаимонезависимости критериев по предпочтению.

14. Теорема существования аддитивной многокритериальной функции полезности.

15. Теорема об ослаблении условий независимости по предпочтению и ее следствие.

16. Вид и алгоритм выявления информации о предпочтениях ЛПР на многокритериальных альтернативах (задача компенсации и алгоритм ее решения).

17. Лотерея, двузначная лотерея, лотерея 50 на 50, лотерея с опорной точкой. Ожидаемый выигрыш, ожидаемая полезность, детерминированный эквивалент лотереи, надбавка за риск к лотерее.

18. Аксиомы рационального поведения ЛПР. Теорема о существовании однокритериальной функции полезности.

19. Понятия склонности и несклонности ЛПР к риску. Свойства выпуклости (вогнутости) функций полезности склонного (несклонного) к риску ЛПР.

20. Теоремы об отношениях между ожидаемым выигрышем лотереи и ее детерминированным эквивалентом для склонного и несклонного к риску ЛПР. Теорема о знаке надбавки за риск для склонного и несклонного к риску ЛПР.

21. Стратегически эквивалентные функции полезности. Теорема о связи стратегически эквивалентных функций полезности.

22. Функция локальной несклонности к риску. Теорема о знаке функции локальной несклонности к риску для склонного и несклонного к риску ЛПР.

23. Теорема о функции несклонности к риску для стратегически эквивалентных функций полезности.

24. Определения безразличия, постоянной, убывающей и возрастающей несклонности и склонности ЛПР к риску.

25. Теорема о классах стратегически эквивалентных функций полезности ЛПР, безразличного, постоянно несклонного и постоянно склонного к риску.

26. Теорема о стратегически эквивалентных функциях полезности, отражающих убывающую несклонность к риску.

27. Вид и алгоритм выявления информации о предпочтениях ЛПР, используемой для построения однокритериальной функции полезности. Вид функционала близости предпочтений ЛПР и предпочтений, порождаемых функцией.

VII. Материально-техническое обеспечение

Научная библиотека.

Учебная аудитория № 310 (170002, Тверская обл., г.Тверь, Садовый переулок, д.35)	Набор учебной мебели, меловая доска.
--	---

Возможность использовать ресурсы Интернет (компьютерный класс, доступ в Интернет центр для самостоятельной работы).

VIII. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины

№ п.п.	Обновленный раздел рабочей программы дисциплины	Описание внесенных изменений	Дата и протокол заседания кафедры, утвердившего изменения
1.	3. Объем дисциплины	Выделение часов на практическую подготовку	От 29.10.2020 года, протокол № 3 ученого совета факультета
2.	II. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	Выделение часов на практическую подготовку	От 29.10.2020 года, протокол № 3 ученого совета факультета