

План курса «Принятие решений в условиях риска и неопределенности»

(3–4 курсы бакалавриата ПМИ ВШЭ)

(32 часа лекций и 32 часа семинарских занятий)

1. Примеры задач принятия решений (л – 1 час, с – 1 час).

2. Формальные постановки задач принятия решений (л – 2 часа, с – 2 часа) [7]. Предмет и объект ТПР. Основные понятия ТПР: ЛПР, предпочтения ЛПР, альтернативы, неопределенные факторы, проблемная ситуация, критерии. Математическая модель ситуации ПР. Шкалы измерений предпочтений.

3. Классификация задач принятия решений (л – 1 час, с – 0) [7]. Классификация по требуемому виду решения, по характеристике альтернатив, по характеристике критериев, по наличию неопределенных факторов.

4. Модели предпочтений (л – 1 час, с – 1 час) [1,7]. Описание моделей предпочтений с помощью функций полезности и бинарных отношений. Многокритериальные модели предпочтений. Парето-оптимальные варианты. Модели предпочтений на основе уровней удовлетворенности и притязаний.

5. Принятие решений в условиях определенности (л – 4 часа, с – 5 часов) [7]. Классификации методов принятия решений при многих критериях. Сведение многокритериальных задач к однокритериальным (скаляризация). Некоторые методы многокритериального принятия решений: SMARTS, AHP, TOPSIS, ... [7]. Некомпенсаторное агрегирование предпочтений и ранжирование альтернатив [2].

6. Принятие решений в условиях полной неопределенности (л – 3 часа, с – 3 часа) [4,7]. Постановки и классификация задач принятия решений в условиях неопределенности. Принципы принятия решений в однокритериальных задачах в условиях полной неопределенности: принцип максимина (Вальда), принцип максимакса, принцип Гурвича, принцип минимакса сожаления (Сэвиджа), принцип Лапласа, принцип максимума правдоподобия. Критерий упорядоченного взвешенного усреднения (Ягера) [13].

7. Принятие решений в условиях риска (л – 6 часов, с – 6 часов) [4,6,7,8]. Критерии принятия решений при наличии вероятностей состояния природа: максимума ожидаемой полезности, Ходжа – Лемана, наиболее вероятного состояния природы, минимума ожидаемых сожалений. Ожидаемая полезность по Нейману – Моргенштерну. Психологические аспекты ПР. Парадокс Эллсберга. Статистическое предпочтение и стохастическое доминирование. Некомпенсаторное агрегирование предпочтений и ранжирование альтернатив для случайных данных [5].

8. Принятие решений с нечеткими данными (л – 8 часов, с – 8 часов) [3]. Понятие нечеткого множества и операции над ними. Понятие нечеткого числа. Нечеткая арифметика, функции, уравнения. Числовые характеристики нечетких чисел. Метрика на множестве нечетких чисел. Сравнение нечетких чисел. Некоторые методы многокритериального принятия решений с нечеткими данными. Некомпенсаторное агрегирование предпочтений и ранжирование альтернатив в случае нечетких данных [10,11].

9. Принятие решений в условиях неопределенности, описываемой функциями доверия (л – 6 часов, с – 6 часов) [8,9]. Элементы теории свидетельств: понятие тела свидетельств и его описания, комбинирование тел свидетельств. Обобщения классических принципов принятия решений в случае описания неопределенностей мерами доверия. Доверительное агрегирование и ранжирование альтернатив [12].

Текущий контроль

1. Домашнее задание 1 (7 неделя – 9 неделя)
2. Домашнее задание 2 (10 неделя – 12 неделя)
3. Контрольная работа (12 неделя)

Промежуточная аттестация

Экзамен

Формула оценивания

$$\text{Итог_сумма} = 0.15 \text{ ДЗ_1} + 0.15 \text{ ДЗ_2} + 0.3 \text{ КР} + 0.4 \text{ ЭКЗ},$$

$$\text{Итог_оценка} = \text{округл}\{\text{Итог_сумма}\}.$$

Округляется только итоговая оценка по арифметическому правилу.

Литература

Рекомендуемая основная литература

Подиновский В. В. Многокритериальные задачи принятия решений: теория и методы анализа: учебник для вузов. — Москва: Юрайт, 2024. — 486 с.

Рекомендуемая литература

1. Алескерев Ф. Т., Хабина Э. Л., Шварц Д. А. Бинарные отношения, графы и коллективные решения. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2012. — 344 с.
2. Алескерев Ф. Т., Якуба В. И. Метод порогового агрегирования трехградационных ранжировок// Доклады Академии наук. 2007. 413. С. 181-183.
3. Броневич А. Г., Лепский А. Е. Нечеткие модели анализа данных и принятия решений. — М.: Издательский дом НИУ ВШЭ, 2022.
4. Ларичев О. И. Теория и методы принятия решений, а также Хроника событий в Волшебных Странах: Учебник. — М.: Логос, 2000. — 296 с.
5. Лепский А. Е. Пороговое агрегирование вероятностных ранжировок// Труды Всероссийского совещания по проблемам управления. ВСПУ-2024. Москва 17-20 июня 2024. С. 4503-4507.
6. Нейман Дж., Моргенштерн О. Теория игр и экономическое поведение. — М.: Наука, 1970. — 707 с.
7. Подиновский В. В. Многокритериальные задачи принятия решений: теория и методы анализа: учебник для вузов. — Москва: Юрайт, 2024. — 486 с.
8. Уткин Л. В. Анализ риска и принятие решений при неполной информации. — СПб: Наука, 2007.
9. Denoeux T. Decision-making with belief functions: A review// Int. J. Approx. Reason. 109, pp. 87-110 (2019).
10. Lepskiy A. Fuzzy Threshold Aggregation// In: C. Kahraman et al. (Eds.). INFUS 2023. LNNS, 2023, vol 758, pp.69-76.
11. Lepskiy A. Threshold Aggregation of Fuzzy Data Using Fuzzy Cardinalities of a Set of Fuzzy Estimates// In: C. Kahraman et al. (Eds.): INFUS 2024, LNNS, 2024, vol. 1088, pp. 1–8.
12. Lepskiy A. Evidence-Based Aggregation and Ranking in an Ordinal Scale// Procedia Computer Science. 221C. 2023. P. 1066-1073.
13. Yager R. R. On ordered weighted averaging aggregation operators in multi-criteria decision making// IEEE Trans. on Systems, Man and Cybernetics. 18. 1988. P. 83-190.