



CS438

МОДЕЛИРАНЕ НА НЕСИГУРНОСТ

Приета: Протокол № 33/ 24.06.2024

Лектор: доц. д-р Пенка Георгиева

АНОТАЦИЯ

В природата, научните изследвания, бизнеса, финансите и други области, моделирането на несигурността играе важна роля, защото несигурността е неизбежна част от всички процеси и явления. В общия случай, несигурността се свързва с липсата на точност или предсказуемост в резултатите на даден процес или събитие. В тази дисциплина се разглеждат основните методи за математическо моделиране на несигурността и използването на моделите за анализа на рискове и вземането на решения. Разгледани са оптимизационни модели, невронни мрежи, еволюционни и генетични алгоритми, стохастични модели, статистически методи, методи на Монте Карло, моделиране на лингвистична неопределеност и основни критерии за ефективност на моделите.

ОСНОВНИ ЦЕЛИ

Основна цел на дисциплината **Моделиране на несигурност** е да формира знания и умения у студентите за създаване, използване и оценка на ефективни математически модели на несигурни явления и процеси.

След обучението си по дисциплината студентът ще:

- познава предимствата, недостатъците и областите на приложение на основните математически модели на несигурност;
- притежава знания за създаване и реализиране на математически модели на несигурност;
- притежава умения за анализиране и приложимост на получени от такива модели резултати.

ПРЕДПОСТАВКИ

Изискват се предварителни знания на студентите от дисциплините Математически анализ, Програмиране, Теория на вероятностите.

СТАТУТ И СТРУКТУРА

специалност	статут	Кредити	редовно обучение				заочно обучение			
			л	с	у	общ	л	с	у	Общ
Изкуствен интелект (м)	избираема	6	30	30		60	15	15		30
БИТ (м)	избираема	6	30	30		60	15	15		30

СЪДЪРЖАНИЕ НА КУРСА

Тема 1. Оптимизационни модели и методи.

Тема 2. Еволюционни алгоритми.

Тема 3. Вероятностни и статистически модели на несигурност.

Тема 4. Стохастични процеси и времеви редове.

Тема 5. Монте Карло симулации.

Тема 6. Моделиране на лингвистична неопределеност. Размити модели.

Тема 7. Невронни мрежи – основни типове и приложимост.

Тема 8. Анализ на вариативността и чувствителността на моделите.

Тема 9. Критерии за ефективност на моделите.

Тема 10. Информирано взимане на решения.

СЕМИНАРНИ УПРАЖНЕНИЯ

Тема 1. Оптимизационни модели.

Тема 2. Еволюционни и генетични алгоритми.

Тема 3. Вероятностни и статистически модели на несигурност. Теория на възможностите

Тема 4. Стохастични процеси и времеви редове.

Тема 5. Монте Карло симулации. Теория на хаоса

Тема 6. Моделиране на лингвистична неопределеност. Размити модели.

Тема 7. Невронни мрежи – основни типове и приложимост.

Тема 8. Анализ на вариативността и чувствителността на моделите.

Тема 9. Критерии за ефективност на моделите.

Тема 10. Информирано взимане на решения.

КУРСОВА ЗАДАЧА

Курсовата задача се задава на всеки студент и съдържа два модула: теоретичен и задачи. Теоретичния модул е по избрана от студента и консултирана от преподавателя тема. Всеки студент защитава курсовата си задача и получава оценка според нивото на усвояване на учебния материал.

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА

1. Modeling Uncertainty: An Examination of Stochastic Theory, Methods, and Applications, Editors: Moshe Dror, Pierre L'Ecuyer, Ferenc Szidarovszky, 2002, Springer Link
2. Acar, E., Bayrak, G., Jung, Y. et al. Modeling, analysis, and optimization under uncertainties: a review. Struct Multidisc Optim 64, 2909–2945 (2021). <https://doi.org/10.1007/s00158-021-03026-7>
3. Loucks, D.P., van Beek, E. (2017). Modeling Uncertainty. In: Water Resource Systems Planning and Management. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-44234-1_7
4. [Quantifying the Uncertainty in Climate Predictions \(mit.edu\)](#)
5. [A theory of emotion based on a universal model \(nature.com\)](#)
6. <https://www.imperial.ac.uk/media/imperial-college/research-centres-and-groups/dynamics/M-Mignolet.pdf>
7. www.frm.fqxd.cornell.edu
8. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/136588197242239>
9. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-17719-4_3

МЕТОДИ ЗА ОЦЕНЯВАНЕ

Всеки студент разработва самостоятелно курсова задача, представляваща изследване на конкретен проблем в областта на моделиране на несигурност. Задачата включва самостоятелна разработка с използване на конкретно средство за моделиране на несигурност, включено за изучаване в дисциплината. Оценяват се реализацията и защитата на разработката. Критериите за оценяване на разработката са: оригиналност, задълбоченост на изследването, сложност на темата, представяне на разработката.

- до 30 т.

За представяне на собствени идеи и участия в лекции и упражнения

- до 16 т.

- до 54 т.

Крайната оценка е комплексна и включва текущ контрол на семинарните упражнения, оценка от курсовата работа и оценка от писмения изпит. За оформяне на оценката студентът набира точки, чиито максимална стойност е 100. Общата оценка се определя от сумата на точките през семестъра и от изпитната процедура:

36-50т. - Среден (3); 51-65 т. - Добър (4); 66-80 т.-Мн. Добър(5); 81-100 т.-Отличен (6).

Студентът трябва да има минимум 14 точки от контрола през семестъра и минимум 22 точки от изпитната процедура, за да му се формира положителна комплексна оценка.