РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ

**СТОПАНСКА АКАДЕМИЯ “Д. А. ЦЕНОВ” – СВИЩОВ**

|  |  |
| --- | --- |
| Факултет“СТОПАНСКА ОТЧЕТНОСТ” | Катедра “СТАТИСТИКА И ПРИЛОЖНА МАТЕМАТИКА” |
|  |  |
| **Утвърждавам:** |  |
|  Декан: …...…………….............................(доц. д-р Маргарита Шопова) | Приета от ФС, Протокол № 7 от 16.12.2024 г.Приета от КС, Протокол № 6 от 09.12.2024 г. |
| **УЧЕБНА ПРОГРАМА****на** |
| Учебна дисциплина“Машинно обучение с R” |
| **Код на дисциплината: ФСО-КСПМ-М-338****Брой кредити по учебен план: (6)** |
| Образователно-квалификационна степен: МАГИСТЪР | Код на документа:УД/УПР-ФСО-КСПМ-М-338 |
| Форма на обучение: РЕДОВНА/ЗАДОЧНА/ДИСТАНЦИОННАЕзик: БЪЛГАРСКИ/АНГЛИЙСКИ | Версия:v.01/2024 |

**І. ОРГАНИЗАЦИЯ НА ОБУЧЕНИЕТО**

**Часове учебна заетост (семестър с продължителност 14 седмици)**

***Таблица № 1***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Учебна заетост****/аудиторна и извънаудиторна/** | **Редовна форма на обучение** | **Задочна форма на обучение** | **Дистанционна форма на обучение** |
| **1. Аудиторна заетост (АЗ)** | **56** | **28** | **56** |
| 1.1. Лекции | 42 | 21 | 42 |
| 1.2. Семинарни занятия | 14 | 7 | 14 |
| **2. Извънаудиторна заетост (ИАЗ)** | **94** | **122** | **94** |
| 2.1.Самостоятелна работа | 47 | 61 | 47 |
| 2.2. Академични задания | 47 | 61 | 47 |
| 2.2.1. Курсови разработки и проекти | 33 | 47 | 33 |
| 2.2.2. Есета/доклади |  0  |  0  |  0  |
| 2.2.3. Казуси и делови игри |  0  |  0  |  0  |
| 2.2.4. Онлайн тестови и изпитни модули | 14 | 14 | 14 |
| **Всичко:** | **150** | **150** | **150** |

**Схема за формиране на крайната оценка по дисциплина**

***Таблица № 2***

|  |  |
| --- | --- |
| **Критерий**  | **Тежест на критерия** |
| **Редовна форма на обучение** | **Задочна форма на обучение** | **Дистанционна форма на обучение** |
| **1. Изпълнение на ангажименти през семестъра, в т.ч.:** | **60%** | **60%** | **60%** |
| * 1. Посещение на учебни занятия

*(% от комплексната оценка)* | 10% | 10% | 10% |
| 1.2. Семестриални контролни *(% от комплексната оценка)* | 30% | 30% | 30% |
| 1.3. Академични задания  *(% от комплексната оценка)* | 20% | 20% | 20% |
| **2. Семестриален изпит***(% от комплексната оценка)* *Форма на провеждане:**Поливариантни тестове* | **40%** | **40%** | **40%** |
| **Общо за дисциплината** | **100%** | **100%** | **100%** |

**II. Анотация**

**2.1. Цел на курса**

Целта на курса „Машинно обучение с R“ е да предостави на студентите задълбочени знания и солидни практически умения, необходими за прилагането на машинно обучение в софтуерна среда R. Обучението по дисциплината е фокусирано както върху теоретичния фундамент, така и върху чисто приложните аспекти на проектирането, изпълнението и оценката на модели и алгоритми за машинно обучение въз основа на данни от различни източници, включително от официалната статистика. В хода на курса се изучават основите на програмирането и анализа на данни с R, като специален акцент се поставя върху предварителната обработка на данните, тяхната визуализация и разпространението на резултатите чрез инструменти като R Markdown и Jupyter Notebook. В курса се разглеждат и основните видове машинно обучение и тяхната реализация в R чрез различни алгоритми, включително логистична регресия, дървета на решенията, метод на опорните вектори, невронни мрежи и други, с цел изграждане на практически умения за прилагането им в реални задачи.

**2.2. Предварителни изисквания**

Успешното усвояване на знанията в курса "Машинно обучение с R" изисква задълбочени знания от обучаемите по дисциплините "Висша математика", "Теория на вероятностите и математическа статистика", "Основи на статистиката" и "Статистически и иконометричен софтуер".

**2.3. Използвани методи на преподаване**

***2.3.1 Редовна и задочна форма***

В редовна и задочна форма на обучение се използват широко директния инструктаж и обучението чрез правене. Обработката на данните се реализира с R Studio. В процеса на работа се разглеждат конкретни примери, на основата на реални и хипотетични данни. Обучителният процес съчетава лекции, независими проекти и дискусии. На студентите в редовна и задочна форма на обучение се предоставя подробно описание за изтегляне, инсталиране и практическа работа със свободно разпространявания софтуерен продукт R Studio.

***2.3.2 Дистанционна форма***

В дистанционната форма на обучение се използват онлайн лекции, участие в консултации, форуми и чат-групи, комуникация по електрона поща, възлагане на задания под формата на независими и групови проекти. Обучението се реализира чрез демонстрации, директни инструкции и симулации. На студентите в дистанционна форма на обучение се предоставя подробно описание за изтегляне, инсталиране и практическа работа със софтуерния продукт R Studio, който се разпространява свободно.

**2.4. Очаквани резултати**

След приключването на курса "Машинно обучение с R" студентите ще придобият задълбочени теоретични знания и солидни практически умения за прилагането на машинно обучение с програмния език R; ще усвоят техники за предварителна обработка и визуализация на данни; ще познават и използват широк набор от алгоритми за машинно обучение за анализ на данни от различни източници, включително официалната статистика; ще могат ефективно да представят и разпространяват резултатите от своите изследвания с помощта на съвременни инструменти.

**III. разпространение на дисциплината**

Университет за Национално и Световно Стопанство, България – Машинно (само)обучение

Икономически Университет - Варна, България – Машинно обучение

Софийски Университет "Св. Климент Охридски", България – Самообучаващи се алгоритми за бизнес анализ на големи данни в Python

Örebro University School of Business, Sweden – Machine Learning for Data Science

University of Campania “Luigi Vanvitelli”, Italy – Machine learning and AI

University of Bologna, Italy – Supervised Statistical Learning

University of Bergamo, Italy – Machine Learning for Economics

Free University Berlin, Germany – Machine Learning I, Machine Learning II

**IV. Учебно съдържание**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ТемИ** | **Редовна форма на обучение** | **Задочна форма на обучение** | **Дистанционна форма на обучение** |
| **Л** | **У** | **Л** | **У** | **Л** | **У** |
| **Тема I. Въведение в R** | 4 | 1 | 2 | 0.5 | 4 | 1 |
| *1. Обща характеристика на R и основни понятия
2. Типове данни в R
3. Програмиране в R
4. R като инструмент за машинно обучение* |
| **Тема II. Предварителен анализ на данни за машинно обучение с R** | 4 | 2 | 2 | 1 | 4 | 2 |
| *1. Извличане на данни с R
2. Обработка на данни с R
3. Инструменти за визуализация на данни в R* |
| **Тема III. Въведение в машинното обучение** | 4 | 1 | 2 | 0.5 | 4 | 1 |
| *1. Обща характеристика на машинното обучение и основни понятия
2. Видове машинно обучение
3. Методи за оценка и валидиране на модели* |
| **Тема IV. Изпълнение на основни алгоритми за регресионeн анализ в R** | 6 | 2 | 3 | 1 | 6 | 2 |
| *1. Многофакторен регресионен анализ
2. Избор на регресионен модел и регуляризация
3. Нелинейни регресионни модели* |
| **Тема V. Реализация на основни алгоритми за класификационни задачи в R** | 6 | 2 | 3 | 1 | 6 | 2 |
| *1. Метод на най-близките съседи
2. Логистична регресия
3. Линеен дискриминантен анализ* |
| **Тема VI. Приложение на усъвършенствани алгоритми за машинно обучение в R** | 6 | 2 | 3 | 1 | 6 | 2 |
| *1. Дървета на решенията
2. Метод на опорните вектори
3. Невронни мрежи* |
| **Тема VII. Самообучаващи се алгоритми за машинно обучение в R** | 6 | 2 | 3 | 1 | 6 | 2 |
| *1. Анализ на главните компоненти
2. Клъстерен анализ
3. Йерархичен клъстерен анализ* |
| **Тема VIII. Машинно обучение за анализ на динамични редове в R** | 6 | 2 | 3 | 1 | 6 | 2 |
| *1. Конвенционални статистически методи
2. Методи, базирани на машинно обучение
3. Хибридни методи* |
| **Общо:** | **42** | **14** | **21** | **7** | **42** | **14** |

**V. ИЗПОЛЗВАНИ УЧЕБНО-ТЕХНИЧЕСКИ СРЕДСТВА**

|  |  |
| --- | --- |
| **Наименование на** **Учебно-техническото средство** | **Използвани учебно-технически средства по вид на занятията** |
| **Лекции** | **Семинарни****занятия** |
| 1. Мултимедийни системи за презентиране | X | X  |
| 2. Интернет | X | X  |
| 3. Специализирани програмни продукти: |  |  |
|  3.1 R Studio | X | X |

**VI. ПреПОРЪЧИТЕЛНИ МАТЕРИАЛИ И НОРМАТИВНИ ИЗТОЧНИЦИ**

 **6.1. Основна литература**

|  |
| --- |
|  1. Учебен курс "Машинно обучение с R" в Платформата за дистанционно и електронно обучение на СА “Д. А. Ценов“, https://dl.uni-svishtov.bg |
|  2. Овчинников, Е. Машинно обучение с R - учебник за дистанционно обучение. Свищов, АИ "Ценов" |

 **6.2. Допълнителна литература**

|  |
| --- |
|  1. Bishop, C. (2006). Pattern Recognition and Machine Learning. Information Science and Statistics, Springer. |
|  2. Murphy, K. (2012). Machine Learning: A Probabilistic Perspective. Second edition. Adaptive Computation and Machine Learning series, The MIT Press. |
|  3. Kelleher, J., Mac Namee, B., D'Arcy, A. (2015). Fundamentals of Machine Learning for Predictive Data Analytics: Algorithms, Worked Examples, and Case Studies, The MIT Press. |
|  4. Hastie, T., Tibshirani, R., Friedman, J. (2016). The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction. Second Edition. Springer Series in Statistics. |
|  5. Dangeti, P. (2017). Statistics for Machine Learning: Techniques for exploring supervised, unsupervised, and reinforcement learning models with Python and R. Packt Publishing. |
|  6. Alpaydin, E. (2020). Introduction to machine learning. MIT Press. |
|  7. James, G., Witten, D., Hastie, T., & Tibshirani, R. (2021). An introduction to Statistical Learning. Second Edition. New York: Springer. |
|  8. Irizarry, R. (2024). Introduction to Data Science: Data Wrangling and Visualization with R. Second Edition. Chapman & Hall. |

 **6.3. Нормативни документи**

 **6.4. Интернет ресурси**

|  |
| --- |
|  1. www.kaggle.com |
|  2. www.deeplearning.ai |

Съставил/и/:

|  |
| --- |
|  …………………………………(Head Assist.Prof. Evgeni Ovchinnikov, PhD) |

Ръководител катедра:

|  |  |
| --- | --- |
|  …………………………………(доц. д-р Пламен Петков) |  |