Силабус освітнього компонента
Програма навчальної дисципліни

Теорія ймовірності та математична статистика

Шифр та назва спеціальності
126 – Інформаційні системи та технології

Інститут
ННІ Комп'ютерних наук та інформаційних технологій

Освітня програма
Програмне забезпечення інформаційних систем

Кафедра
Інформаційні системи та технології (329)

Рівень освіти
Бакалавр

Тип дисципліни
Спеціальна (фахова), Обов'язкова

Семестр
3

Мова викладання
Українська,

Викладачі, розробники

Нікуліна Олена Миколаївна
Valentyna.Moskalenko@khpi.edu.ua
Доктор технічних наук, професор, професор кафедри ІСТ НТУ «ХПІ»

Підготувала та опублікувала понад 130 наукових та навчально-методичних праць (Google Scholar: https://scholar.google.com.ua/citations?user=eUidJHIAAAAJ&hl; ORCID https://orcid.org/0000-0002-9994-5404; Scopus: https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=36021571200; https://publons.com/researcher/1588564/valentyna-moskalenko/; Web of Science ResearcherID R-9960-2018).
Детальніше про викладача на сайті кафедри

Загальна інформація

Анотація

Навчальна дисципліна спрямована на формування цілісної системи теоретичних знань математичного апарату теорії ймовірностей та математичної статистики, що допомагає моделювати, аналізувати і вирішувати завдання у сфері комп'ютерних наук та інтелектуальних систем, вивчати, моделювати та прогнозувати складні процеси і явища методами ймовірнісного-статистичного аналізу, а також спрямована на розвиток логічного мислення фахівця у сфері комп'ютерних наук та інтелектуальних систем, сприяння формуванню у нього вмінь і навиків самостійного дослідження проблем за даними експериментальних спостережень

Мета та цілі дисципліни

Мета вивчення навчальної дисципліни є формування у фахівців з комп'ютерних наук та інтелектуальних систем теоретичних знань і практичних навичок з основ теорії ймовірностей та математичної статистики, вміння фахівців з комп'ютерних наук та інтелектуальних систем застосувати ймовірнісні обчислення та статистичні методи у своїй практичній діяльності

Формат занять

Лекції, лабораторні роботи, розрахункове завдання, самостійна робота, консультації. Підсумковий контроль – іспит.

Компетентності

КЗ 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
КЗ 3. Здатність до розуміння предметної області та професійної діяльності.
КЗ 5. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями
КС 1. Здатність аналізувати об'єкт проектування або функціонування та його предметну область).
КС 4. Здатність проектувати, розробляти та використовувати засоби реалізації інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій (методичні, інформаційні, алгоритмічні, технічні, програмні та інші)
КС 13. Здатність проводити обчислювальні експерименти, порівнювати результати експериментальних даних і отриманих рішень

Результати навчання

ПР 1. Знати лінійну та векторну алгебру, диференціальне та інтегральне числення, теорію функцій багатьох змінних, теорію рядів, диференціальні рівняння для функції однієї та багатьох змінних, операційне числення, теорію ймовірностей та математичну статистику в обсязі, необхідному для розробки та використання інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій, сервісів та інфраструктури організації.
ПР 6. Демонструвати знання сучасного рівня технологій інформаційних систем, практичні навички програмування та використання прикладних і спеціалізованих комп'ютерних систем та середовищ з метою їх запровадження у професійній діяльності. .

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 150 год. (5 кредитів ECTS): лекції – 48 год., лабораторні роботи – 16 год., самостійна робота – 86 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Основою вивчення дисципліни є загальні знання з вищої математики

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Методи викладання та навчання:
інтерактивні лекції з презентаціями, дискусії, лабораторні заняття, командна робота, кейс-метод, метод зворотного зв'язку з боку студентів, проблемне навчання.

Форми оцінювання:
письмові індивідуальні завдання до лабораторних робіт (CAS), оцінювання знань на лабораторних заняттях (CAS), оцінювання розрахункового завдання, експрес-опитування (CAS), підсумковий/семестровий контроль у формі семестрового екзамену, відповідно до графіку навчального процесу (FAS).

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

Тема 1. Теорія випадкових подій
Предмет теорії імовірностей. Основні визначення, теореми теорії випадкових подій.
Тема 2. Теорія випадкових величин.
Числові характеристики дискретних випадкових величин.
Закони розподілу імовірностей випадкових величин.
Закон великих чисел. Граничні теореми.
Багатомірні випадкові величини.

Числові характеристики багатомірних випадкових величини та закони розподілу ймовірностей.
Тема 3 Основні положення математичної статистики.
Основні положення математичної статистики.
Задачі математичної статистики.
Збір та обробка статистичних даних.
Тема 4. Описова статистика.
Основні терміни та задачі описової статистики. Джерела даних у статистиці.
Збір та обробка даних. Первинна обробка даних.
Точкові оцінки параметрів розподілу.
Інтервальні оцінки параметрів розподілу.
Тема 5. Статистичні гіпотези.
Загальна схема перевірки статистичних гіпотез.
Перевірка гіпотез про вигляд закону розподілу.
Перевірка гіпотез про параметри розподілу Гіпотези про дисперсію.
Перевірка гіпотез про параметри розподілу. Гіпотези про середнє.
Тема 6. Аналіз впливу факторів.
Методи для аналізу впливу фактору при незалежних вибірках.
Дисперсійний аналіз (ANOVA).
Методи для аналізу впливу фактору при незалежних вибірках. Кореляційний аналіз.
Методи для аналізу впливу фактору при залежних вибірках.
Тема 7. Кореляційно-регресійний аналіз.
Основи кореляційно-регресійного аналізу.
Нормальна регресія. Парна лінійна регресія.
Оцінка регресійної моделі. Перевірка значущості вибіркового коефіцієнта кореляції. Коефіцієнт детермінації. Множинний регресійний аналіз.
Прогнозування на основі обробки статистичних даних.
Методи прогнозування. Аналіз часових рядів.

Теми практичних занять

Практичні заняття в рамках дисципліни не передбачені.

Теми лабораторних робіт

Тема 1. Основні теореми теорії ймовірностей. Основні властивості, характеристики випадкових подій.
Тема 2. Закони розподілу та числові характеристики дискретних та неперервних випадкових величин.
Тема 3. Двовимірна дискретна випадкова величина, її закон розподілу та числові характеристики. Кореляція, регресія.
Тема 4. Основні положення описової статистики.
Тема 5. Перевірка статистичних гіпотез.
Тема 6. Дисперсійний аналіз.

Здобувачам пропонується проходження курсів за темами дисципліни на платформі Coursera (https://www.coursera.org/courses?query=probability%20theory, https://www.coursera.org/search?query=mathematical%20statistics&, https://www.coursera.org/learn/machine-learning-probability-and-statistics, https://www.coursera.org/learn/stanford-statistics) та " Statistics & Probability Courses" (https://pll.harvard.edu/subject/statistics-probability) , вдале проходження якого зараховується як виконана лабораторна робота та/або виконане розрахункове завдання

Самостійна робота

Тема 1. Теорія випадкових подій.
Розвиток теорії ймовірностей та використання її у задачах штучного інтелекту. Розрахункове завдання № 1. Розрахунок надійності системи з використанням основних теорем теорії ймовірностей.
Тема 3 Основні положення математичної статистики.

Етапи розвитку та перспективи математичної статистики.
Тема 4. Описова статистика.
Пакети прикладних програм, які призначені для розв'язку задач математичної статистики.
Тема 6. Аналіз впливу факторів.
Програмне забезпечення для здійснення дисперсійного аналізу.
Тема 7. Кореляційно-регресійний аналіз.
Метод найменших квадратів. Використання регресії у задачах інтелектуальної обробки даних. Особливості використання різних статистичних методів обробки інформації для розв'язання задач прогнозування.

Навчальним планом передбачено виконання розрахункового завдання (Р). Розрахункове завдання виконується протягом семестру та захищається на останньому тижні вивчення дисципліни.
Тема Р. Розрахунок надійності програмної системи з використанням теорем додавання і теорем множення ймовірностей для незалежних та сумісних подій

Студентам рекомендуються додаткові матеріали (відео, статті) для самостійного вивчення та опрацювання

Література та навчальні матеріали

Основна література

1. Найко Д.А. Шевчук О. Ф. Теорія ймовірностей та математична статистика: навч. посіб. / Д.А. Найко, О.Ф. Шевчук – Вінниця: ВНАУ, 2020. – 382 с.
2. Prasanna Sahoo (2015) Probability and Mathematical Statistics: First Edition https://www.researchgate.net/publication/272237355_Probability_and_Mathematical_Statistics.
3. Vijay K. Rohatgi, A. K. Md. Ehsanes Saleh (2015) An Introduction to Probability and Statistics, Third Edition. John Wiley & Sons, Inc.
4. Jay L. Devore (2015) Probability and Statistics for Engineering and the Sciences. 9th Ed. Cengage Learning.
5. Теорія ймовірностей та математична статистика: навч. посіб./ О. І. Кушлик-Дивульська, Н. В. Поліщук, Б. П. Орел, П. І. Штабалюк. – К: НТУУ «КПІ», 2014. – 212 с.
6. Зайцев Є. П. Теорія ймовірностей і математична статистика : навч. посібник / Є. П. Зайцев - К. : "Алерта", 2017. – 440 с.
7. William Mendenhall,Robert J. Beaver,Barbara M. Beaver (2020) Introduction to Probability and Statistics. 15th Ed. Cengage Learning.
8. Taboga, Marco (2017) Lectures on Probability Theory and Mathematical Statistics - 3rd Ed. CreateSpace Independent Publishing Platform. – 670 p
9. John Schiller,R. Alu Srinivasan,Murray Spiegel (2012) Schaum's Outline of Probability and Statistics, 4th Edition: 897 Solved Problems + 20 Videos (Schaum's Outlines). McGraw-Hill.
10. Руденко В. М. Математична статистика: навч. посіб. / В. М. Руденко. – Київ : Центр учбової літератури, 2012. – 304 с.
11. Огірко О. І., Галайко Н. В. О-36 Теорія ймовірностей та математична статистика: навчальний посібник / О. І. Огірко, Н. В. Галайко. – Львів: ЛьвДУВС, 2017. – 292 с.
12. Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни "Теорія ймовірностей та математична статистика" : для студентів спец.121 – Інженерія програмного забезпечення, 122 – Комп'ютерні науки, 126 – Інформаційні системи та технології у галузі знань, 12 – Інформаційні технології. Ч. 1. Теорія ймовірностей / уклад.: В. В. Москаленко, Н. Г. Фонта; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Харків : Друкарня Мадрид, 2022. – 108 с. http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/59073

Додаткова література

1. Joseph K. Blitzstein,Jessica Hwang (2019) Introduction to Probability, 2nd Ed. Chapman & Hall/CRC Texts in Statistical Science.
2. Теорія ймовірностей та математична статистика : посібник для самостійної роботи. – Львів : Видавництво Львівської комерційної академії, 2015. – 196 с.

3. ASA Leonard A. Asimow Ph.D. (2015).Probability & Statistics with Applications: A Problem Solving Text, 2nd Ed. ACTEX Publications.
4. Sheldon Ross (2018) A First Course in Probability. 10th Ed. Pearson Education, Inc.
5.Лабораторний практикум із навчальної дисципліни «Теорія ймовірностей та математична статистика» : навч. посіб. / Е. Ю. Железнякова, І. Л. Лебедєва, Л. О. Норік, К. В. Стєпанова – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2016. – 184 с.
6. Булаєнко М. В. Теорія ймовірностей. Конспект лекцій з дисципліни "Теорія ймовірностей і математична статистика"/М. В. Булаєнко; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х.: ХНАМГ, 2011. –174 с.
7.Bradley Efron, Trevor Hastie (2021) Computer Age Statistical Inference. Algorithms, Evidence, and Data Science. Cambridge University Press.
8. Peter Bruce, Andrew Bruce (2017) Practical Statistics for Data Scientists: 50 Essential Concepts. O'Reilly Media, Inc..

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

Підсумкова оцінка з дисципліни - екзамен, розраховується як середня з кількох складових, що враховує оцінки кожного виду контролю.
Поточне оцінювання:
- лабораторны роботи №1-№6 (захист виконаної роботи та відповіді на теоретичні запитання 15%) - 90%;
- розрахункове завдання - 10%.
За "ПОЛОЖЕННЯ ПРО КРИТЕРІЇ ТА СИСТЕМУ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ ТА ВМІНЬ І ПРО РЕЙТИНГ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ" (https://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/wp-content/uploads/sites/43/2024/01/Polozhennya-pro-kryteriyi-otsinyuvannya-znan-ta-vmin-i-pro-rejtyng-zdobuvachiv.pdf), якщо здобувач протягом семестру склав усі теми, то підсумкова оцінка може бути виставлена до початку сесії, як результат накопичення оцінок, або здобувач за своїм бажанням може підвищити цю оцінку на екзамені.

Шкала оцінювання

Сума балів	Національна оцінка	ECTS
90–100	Відмінно	A
82–89	Добре	B
75–81	Добре	C
64–74	Задовільно	D
60–63	Задовільно	E
35–59	Незадовільно (потрібне додаткове вивчення)	FX
1–34	Незадовільно (потрібне повторне вивчення)	F

Норми академічної етики і політика курсу

Студент повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХПІ»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність. Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома співробітників дирекції інституту. Нормативно-правове забезпечення впровадження принципів академічної доброчесності НТУ «ХПІ» розміщено на сайті: http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/akademichna-dobrochesnist/

Погодження

Силабус погоджено	29.08.2024		Завідувач кафедри Олена НІКУЛІНА
	29.08.2024		Гарант ОП

Ірина ЛЮТЕНКО