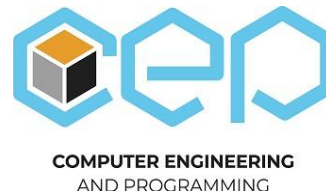




Силабус освітнього компонента Програма навчальної дисципліни



Основи наукових досліджень

Шифр та назва спеціальності

123 – Комп'ютерна інженерія

Інститут

ННІ Комп'ютерних наук та інформаційних технологій

Спеціалізація

–

Кафедра

Комп'ютерна інженерія та програмування (326)

Освітня програма

Сучасне програмування, мобільні пристрої та комп'ютерні ігри

Тип дисципліни

Спеціальна (фахова) підготовка. Обов'язкова

Рівень освіти

Другий (Магістр)

Форма навчання

Денна, Заочна

Семестр

2

Мова викладання

Українська, англійська

Викладачі, розробники



Поворознюк Анатолій Іванович

Anatolii.Povorozniuk@khi.edu.ua

Доктор технічних наук, професор, професор кафедри комп'ютерної інженерії та програмування НТУ «ХПІ».

Досвід роботи – 45 років. Автор понад 420 наукових та навчально-методичних праць. Провідний лектор з дисциплін: «Архітектура комп'ютерів», «Методи та засоби моделювання складних динамічних об'єктів», «Основи наукових досліджень» «Методологія побудови систем підтримки прийняття рішень».

Детальніше про викладача на сайті кафедри

<https://web.kpi.kharkov.ua/cep/2022/05/15/povoroznyuk-anatolij-ivanovych/>

Загальна інформація

Анотація

Дисципліна «Основи наукових досліджень» розвиває знання та навички, які необхідні для організації та проведення наукових досліджень, в першу чергу при виконанні випускної кваліфікаційної магістерської роботи, а в подальшому при розробці ІТ проектів в предметній галузі сучасне програмування. мобільні пристрої та комп'ютерні ігри.

Мета та цілі дисципліни

Метою дисципліни є: оволодіння основними знаннями з методів та засобів організації наукових досліджень в предметній галузі інформаційних технологій, одержання студентами знань про методологію та організацію наукових досліджень, та про математичні методи побудови моделей об'єктів дослідження, планування активних експериментів та обробку експериментальних даних пасивних експериментів, оформлення науково-технічної документації, одержання практичних навиків по організації та проведенні наукових досліджень за допомогою сучасних інформаційних

технологій в предметній галузі сучасне програмування. мобільні пристрої та комп'ютерні ігри .

Формат занять

Лекції, практичні заняття, самостійна робота, розрахункове завдання, консультації. Підсумковий контроль – іспит.

Компетентності

ЗК1. Здатність до адаптації та дій в новій ситуації.

ЗК3. Здатність проводити дослідження на відповідному рівні.

ЗК5 Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

СК9. Здатність представляти результати власних досліджень та/або розробок у вигляді презентацій, науково-технічних звітів, статей і доповідей на науково-технічних конференціях.

СК11 Здатність обирати ефективні методи розв'язування складних задач комп'ютерної інженерії, критично оцінювати отримані результати та аргументувати прийняті рішення.

СК 12. Здатність розробляти, обирати та досліджувати методи, моделі та інформаційні технології інтелектуального аналізу даних, для забезпечення якості прийняття проєктних рішень в предметних областях: сучасне програмування, мобільні пристрої та комп'ютерні ігри

Результати навчання

РН1 Застосовувати загальні підходи пізнання, методи математики, природничих та інженерних наук до розв'язання складних задач комп'ютерної інженерії.

РН2. Знаходити необхідні дані, аналізувати та оцінювати їх.

РН8. Застосовувати знання технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення і правил експлуатації програмно-технічних засобів комп'ютерних систем та мереж для вирішення складних задач комп'ютерної інженерії та дотичних проблем.

РН13. Зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та аргументацію з питань інформаційних технологій і дотичних міжгалузевих питань до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються.

РН14. Розробляти та досліджувати математичні моделі та методи інтелектуального аналізу даних, алгоритмічне та програмне забезпечення, їх реалізації при розробці ІТ-проєктів, мобільних пристроїв та комп'ютерних ігор.

Обсяг дисципліни

Денна форма навчання. Загальний обсяг дисципліни 150 (5 кредитів ECTS): лекції – 32 год., практичні роботи - 32 години, самостійна робота – 86 год.

Заочна форма навчання. Загальний обсяг дисципліни 150 (5 кредитів ECTS): лекції – 6 год., практичні заняття - 6 год., самостійна робота – 138 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного проходження курсу необхідно знати: теорію ймовірності, математичну статистику, засоби та алгоритми прийняття рішень, основи математичного і комп'ютерного моделювання, математичні пакети Excel, MATLAB, Statistic, тощо. Дисципліна є основою для дипломного проектування.

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Лекції проводяться інтерактивно з використанням мультимедійних технологій. На лекційних заняттях використовуються: розповідь, пояснення, демонстрація, дискусія.

На практичних заняттях студенти виконують індивідуальні завдання по розрахунку параметрів моделей та статистичних характеристик об'єктів дослідження. Для цього вони використовують персональні комп'ютери та математичні пакети: Excel, Matlab, Statistic, тощо.

За джерелами знань використовуються такі методи навчання: словесні – розповідь, пояснення, інструктаж; наочні – демонстрація, ілюстрація; вправи, контрольні роботи. За характером логіки

пізнання використовуються такі методи: аналітичний, синтетичний, аналітико-синтетичний, індуктивний, дедуктивний.

За рівнем самостійної розумової діяльності використовуються методи: проблемний, частково-пошуковий, дослідницький.

Навчальні матеріали доступні студентам в хмарному середовищі Google Disk.

Програма навчальної дисципліни

Навчальні заняття

Лекції

Теми лекцій

Кількість
годин

Тема 1. Вступ. Наукознавство і класифікація наук

2

Вступ. Предмет курсу та його задачі. Структура, зміст дисципліни, його зв'язок з іншими дисциплінами та місце в підготовці магістра в рамках освітньої програми «Сучасне програмування, мобільні пристрої та комп'ютерні ігри».

Походження й особливості науки. Наукознавство і його основні розділи. Структура і класифікація науки. Універсальна десяткова класифікація. Етапи науково-дослідної роботи. Основні напрямки досліджень в галузі інформаційних технологій.

Тема 2. Організація науково-дослідної роботи в Україні.

2

Керування в сфері науки. Учені ступені й учені звання. Підготовка наукових і науково-педагогічних кадрів в Україні. Науково-дослідна робота студентів.

Тема 3. Методологія наукових досліджень.

2

Мета і задачі науки. Об'єкти наукових досліджень і їхня класифікація. Поняття методу і методології наукових досліджень. Філософські і загальнонаукові методи наукового дослідження. Загальні і спеціальні методи наукового дослідження. Гіпотези в наукових дослідженнях. Експеримент у наукових дослідженнях.

Тема 4. Інформаційне забезпечення наукового дослідження.

2

Основні терміни і поняття. Наукові документи і їхня класифікація. Друкована інформація. Науково-технічна патентна інформація. Галузева бібліографія. Особливості науково-дослідного процесу при розробці мобільні пристроїв та комп'ютерних ігор в умовах розвитку інформаційних технологій. Вибір теми наукового дослідження. Планування науково-дослідної роботи. Оформлення звітної документації.

Тема 5. Моделювання в наукових дослідженнях.

2

Принципи математичного моделювання. Етапи математичного моделювання. Методи моделювання інформаційних та технологічних процесів в різних предметних галузях.

Тема 6. Статистичні і ймовірнісні методи досліджень.

2

Статистична сукупність. Угрупування результатів спостережень. Середні величини і способи їхніх обчислень. Дисперсія, середньоквадратичне відхилення і коефіцієнт варіації. Ймовірність події. Розподіл випадкової величини. Прогноз значень випадкової величини.

Тема 7. Методи розрахунку статистичних характеристик і перевірки гіпотез

2

Вибірки та вибіркові функції. Довірчий інтервал. Статистична перевірка гіпотез. Перевірка гіпотези про ймовірність випадкової події. Перевірка гіпотези про математичне очікування випадкової величини. Перевірка гіпотези про дисперсію випадкової величини. Перевірка гіпотези про те, що дві вибірки одержані із одної генеральної сукупності.

Тема 8. Основи дисперсійного аналізу.	2
Задачі та галузі застосування. Однофакторний дисперсійний аналіз. Теорема Кокрена. Двохфакторний дисперсійний аналіз.	
Тема 9. Аналіз результатів спостережень.	2
Застосування кореляційного аналізу. Статистичні характеристики, які встановлюють зв'язок між числовими величинами (при лінійному зв'язку x та y). Встановлення зв'язку між числовими величинами при нелінійному зв'язку x та y (кореляційне відношення). Множинний коефіцієнт кореляції. Аналіз статистичного зв'язку між ординальними (порядковими) величинами. Ранговий коефіцієнт кореляції.	
Тема 10. Регресійний аналіз.	2
Регресійний аналіз. Метод найменших квадратів. Спосіб вирівнювання емпіричних рядів. Визначення показників при відсутності аналітичних залежностей. Модель множинної лінійної регресії. Модель нелінійної регресії. Перевірка гіпотези про адекватність регресійної моделі. Статистичний аналіз авторегресійних динамічних залежностей.	
Тема 11. Планування експерименту.	2
Стратегічне планування експерименту. Тактичне планування експерименту. Формування простої випадкової вибірки. Методи зниження дисперсії. Необхідність в плануванні експериментів при розробці мобільних пристроїв та комп'ютерних ігор та приклади реалізації.	
Тема 12. Планування експерименту при регресійному аналізі.	2
Основні визначення, пов'язані з плануванням експерименту. Повні факторні плани та їх дробні репліки. Повний факторний експеримент 22. Факторний план 23. Дробні репліки повного факторного плану. Роздільна здатність дробної репліки. Головна напіврепліка. Факторні експерименти з повторними спостереженнями.	
Тема 13. Планування екстремального експерименту.	2
Планування екстремального експерименту на ділянці росту (зменшення) функції. Планування експерименту поблизу екстремума. Центральні композиційні плани Бокса та Хартлі. Ортогональні плани Бокса. Рототабельні плани Бокса.	
Тема 14. Латинські плани.	2
Трьохфакторні латинські плани. Факторна класифікація на ортогональних греко-латинських квадратах.	
Тема 15. Психологія наукової творчості.	2
Наукове мислення. Методи активізації творчого мислення. Вплив зовнішніх факторів на мислення. Про віковий ценз у науці і про «наукове старіння». Методика використання літературних джерел.	
Тема 16. Правові основи в сфері науки і науково-технічної діяльності.	2
Загальні положення Закону України про наукову і науково-технічну діяльність. Правовий статус суб'єктів наукової і науково-технічної діяльності. Авторське право. Право на відкриття і винахід.	
Загальна кількість годин	32

Практичні заняття

Теми практичних занять

Кількість
годин

Вагові
коефіцієнти
a

Тема 1. Розрахунки довірчих інтервалів.

4

1

Проводяться розрахунки довірчих інтервалів таких найбільш відомих оцінок статистичних характеристик, як ймовірність, математичне очікування та дисперсія. Розглядається також і обернена задача визначення необхідного числа експериментів при заданих довірчих інтервалах.

Тема 2. Статистична перевірка гіпотез.

4

1

Практичні розрахунки методики формулювання та перевірки основної H_0 та альтернативної H_1 гіпотез відносно параметрів генеральної сукупності, які отримані на підставі обмеженої вибірки.

Тема 3. Аналіз результатів спостережень. Розрахунки кореляційного зв'язку.

4

1

Виконуються розрахунки лінійного кореляційного зв'язку між числовими змінними – коефіцієнт кореляції Пірсона, ординальними (порядковими) змінними – коефіцієнт кореляції Спірмена та Кендалла. Виконується також перевірка статистичної значимості одержаних коефіцієнтів кореляції.

Тема 4. Розрахунки регресійного зв'язку.

4

1

Розглядаються приклади розрахунку лінійної та нелінійної, однофакторної та багатофакторної регресій. Для оцінки коефіцієнтів регресійних моделей показано метод зведення всіх типів регресій до одного типу – багатофакторної лінійної шляхом заміни незалежних змінних, що дозволило сформувати однотипну матрицю та відповідно їй систему лінійних рівнянь визначення коефіцієнтів регресії методом найменших квадратів.

Тема 5. Планування експерименту. Складання плану повного факторного експерименту 2^2 і 2^3 .

4

1

Виконується нормування, центрування та кодування даних; формування матриць планування експерименту; складання плану повного факторного експерименту 2^2 та розрахунок коефіцієнтів регресії; факторний план 2^3 .

Тема 6. Планування експерименту. Дробові репліки. Генеруючі співвідношення.

4

1

Розглянуті питання побудови дробових реплік (ДФЕ) повного факторного експерименту (напіврепліка, чвертьрепліка, $1/8$ -репліка і т.д.). Визначено основні поняття ДФЕ: роздільна здатність; визначальний контраст та генеруючі співвідношення. Показано методи вибору генеруючих співвідношень та побудови матриці плану і відповідних рівнянь для незміщеного оцінювання параметрів регресійної моделі.

Тема 7. Планування екстремального експерименту.

4

1

Розглянуті питання планування екстремального експерименту на ділянці росту/зменшення цільової функції та поблизу екстремума. Виконується практична реалізація наступних методів: метод Гаусса-Зайделя (метод покоординатного сходження); градієнтний метод (метод крутого сходження); метод Бокса-Уілсона (метод найскорішого підйому); симплексний метод та метод Нелдера-Міда.

Тема 8. Латинські плани. Факторна класифікація на ортогональних греко-латинських квадратах.

4

1

Розглянуто наступні питання практичної реалізації: трьох- та чотирьох-

факторні латинські квадрати; греко-латинські квадрати; планування експериментів при використанні латинських та греко-латинських квадратів; перевірка справедливості гіпотез Н0 або Н1 щодо несуттєвості або суттєвості відмінності між рівнями факторів.

Загальна кількість годин	32	$\sum_{i=1}^n a_i = 8$
---------------------------------	----	------------------------

Теми лабораторних робіт

Лабораторні роботи в рамках дисципліни не передбачені.

Контрольні роботи

Комплексні тести з дисципліни	Вагові коефіцієнти b
Тема 1. Методологія та організація наукових досліджень. Питання охоплюють методологію та організацію наукових досліджень. Базові положення математичного моделювання, ймовірнісних методів досліджень.	1
Тема 2. Обробка результатів спостережень та планування експериментів. Розглянуті питання кореляційного, дисперсійного та регресійного аналізу., планування експерименту при регресійному аналізі та Планування екстремального експерименту.	1

Загальна кількість годин	$\sum_{i=1}^n b_i = 2$
---------------------------------	------------------------

Самостійна робота

Самостійна робота студента зводиться до опрацювання лекційного матеріалу, підготовки до практичних занять, написання реферату з використанням методичних рекомендацій ([1] Додаток А). Теми завдань рефератів відповідають темам магістерської роботи (виконується автореферат магістерської роботи). Це заохочує студентів до правильного розподілу часу на виконання магістерської роботи, більш глибокому опрацюванню теоретичної частини магістерської роботи та як результат – більш якісному виконанні магістерської роботи. Студентам також рекомендуються додаткові матеріали (відео, статті, підручники) для самостійного вивчення та аналізу, підготовки до лекційних, практичних та лабораторних занять.

Опрацювання теоретичного матеріалу

Теми для самостійного вивчення	Кількість годин
Тема 1. Методологія та організація наукових досліджень. Питання охоплюють методологію та організацію наукових досліджень. Базові положення математичного моделювання, ймовірнісних методів досліджень.	23
Тема 2. Обробка результатів спостережень та планування експериментів. Розглянуті питання кореляційного, дисперсійного та регресійного аналізу., планування експерименту при регресійному аналізі та Планування екстремального експерименту.	23
Загальна кількість годин	46

Тематика індивідуальних завдань

Розрахункове завдання передбачає виконання індивідуального звіту, розкривати обрану тематику, демонструвати вміння аналізувати інформацію та оформлювати текстові документи відповідно до мети навчальної дисципліни. Звіт має бути оформлений відповідно до вимог,

наведених у літературному джерелі ([1] Додаток А). Завдання виконується протягом навчальних тижнів і подається на перевірку до екзамену.

Загальна кількість годин на виконання індивідуальних завдань 40.

Неформальна освіта

Здобувач має можливість перезарахувати окремі теми або курс шляхом: проходження професійних курсів чи тренінгів, онлайн-освіти, професійних стажувань, у сфері, що відповідає навчальним цілям дисципліни.

Для зарахування необхідно надати: сертифікат (електронний або друкований) про проходження курсу/стажування, опис програми тренінгу із зазначенням змісту тем, обсягу та тривалості.

Література та навчальні матеріали та інформаційні ресурси

Основна література

- 1 Основи наукових досліджень [Електронний ресурс] : навч. посібник / А. І. Поворознюк, О. А. Поворознюк, В. І. Панченко, Г. Є. Філатова ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Електрон. текст. дані. – Харків : НТУ "ХПІ", 2024. – 199 с. – URI: <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/80275>
2. Поворознюк А.І. Основи наукових досліджень : Методичні вказівки до виконання практичних занять / А. І. Поворознюк, О. А. Поворознюк В. І. Панченко, Г. Є. Філатова. – Харків: НТУ «ХПІ», 2024 – 88 с. <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/76426>
3. Основи наукових досліджень : навчальний посібник / Марта Мальська, Наталія Паньків. – Львів : Видавництво ЛНУ імені Івана Франка, 2020. - 226 с.
<https://geography.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2021/01/Osnovy-naukovykh-doslidzhen-Pan-kiv-Malska.pdf>
4. Поворознюк А. І. Основи наукових досліджень [Електронний ресурс] : метод. вказівки для самостійної підготовки та виконання контрольних робіт студентів-заочників / А. І. Поворознюк, О. А. Поворознюк ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Електрон. текст. дані. – Харків : НТУ "ХПІ", 2025. – 32 с.
<https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/91907>
5. Стратегії формування творчої особистості: методи, прийоми, форми: колективна монографія / авт. кол.: В. Г. Кремень, В. В. Ільїн, Є. Р. Борінштейн, М. С. Гальченко, М. В. Ліпін, Д. В. Погрібна, Н. В. Савчук, О. А. Федорчук. – Київ : Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2020. – 320 с.
https://lib.iitta.gov.ua/723034/1/Monografia_Strategii_%D0%BD%D0%B0%20%D0%B4%D1%80%D1%83%D0%BA.pdf
- 6 Цехмістрова Г.С. Основи наукових досліджень. Навч. посібник. – Київ; Видавничий Дім "Слово", 2020. – 240 с. <https://metod.vntu.edu.ua/card.php?id=1667>
7. Данильян О. Г. Методологія наукових досліджень : підручник / О. Г. Данильян, О.П. Дзьобань. – 2-ге вид., переробл. і доповн. – Харків : Право, 2023. – 488 с. https://pravo-izdat.com.ua/index.php?route=product/product/download&product_id=4741&download_id=1567

Додаткова література

- 8 А. І. Поворознюк, В. І. Панченко, А. Є. Філатова. Методологія та організація наукових досліджень : навч. посіб. / – Х. : "НТМТ", 2016. – 215 с.
<https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/26634>
9. The Fundamentals of Scientific Research: An Introductory Laboratory Manual / Marcy A. Kelly, Pryce L. Haddix (Contributions by) – Wiley-Blackwell – 2015 – 208 P. <https://www.amazon.com/Fundamentals-Scientific-Research-Introductory-Laboratory-ebook/dp/B013LTCU8G>
10. Дипломне проектування в комп'ютерній інженерії: навч.-метод. посібник / О. Ю. Заковоротний, А. І. Поворознюк, А. О. Подорожняк – Харків: НТУ «ХПІ», 2023. – 56 с.
<https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/70273>
11. Переліки та форми документів, які використовуються при атестації наукових та науково-педагогічних працівників // Бюл. ВАК України.-2010. - №9. - 48 с.
<https://undiasd.archives.gov.ua/doc/bvaku092010.pdf>

Система оцінювання

Підсумкова оцінка з освітнього компонента визначається відповідальним лектором за темами, видами занять, тощо відповідно до силабусу і є інтегральною оцінкою результатів усіх вид навчальної діяльності здобувача вищої освіти. Підсумкова оцінка повинна відображати всі оцінки за складовими навчального процесу з урахуванням їх вагових показників k :

Поточний контроль (лабораторні роботи), k_1	Контрольні роботи (за наявності), k_2	Індивідуальне завдання (за наявності), k_3	Підсумковий контроль (для ОК з іспитом), k_4
0,4	0,3	0,2	0,1

Сума коефіцієнтів повинна складати одиницю: $k_1 + k_2 + k_3 + k_4 = 1$. Підбір вагових коефіцієнтів підсумкової оцінки здійснює розробник курсу.

Розрахунок підсумкової оцінки проводиться за формулою:

$$O = \Pi \cdot k_1 + K \cdot k_2 + I \cdot k_3 + \Pi_k \cdot k_4$$

де: Π – середньозважена середня оцінка за поточний контроль,
 K – середньозважена оцінка за контрольні роботи,
 I – оцінка за виконання індивідуального завдання,
 Π_k – оцінка за підсумковий контроль.

$$\Pi = \frac{\Pi_1 \cdot a_1 + \Pi_2 \cdot a_2 + \dots + \Pi_n \cdot a_n}{\sum_{i=1}^n a_i}$$

де: a_i - ваговий коефіцієнт за кожне лабораторне заняття.

$$K = \frac{K_1 \cdot b_1 + K_2 \cdot b_2 + \dots + K_n \cdot b_n}{\sum_{i=1}^n b_i}$$

де: b_i - ваговий коефіцієнт за кожну контрольну роботу.

Поточні оцінки за кожну складову (Π , K , I , ...) виставляються за 100-бальною шкалою згідно з положенням «Про критерії та систему оцінювання знань та вмінь і про рейтинг здобувачів вищої освіти» НТУ «ХПІ».

Підсумкова оцінка виставляється відповідно до розрахованої O з округленням до найближчого цілого числа в більшу сторону.

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: <https://web.kpi.kharkov.ua/bapm/uk/normatyvno-pravovi-dokumenty/>

Погодження

Силабус погоджено

Дата погодження, підпис
25.08.2025



Дата погодження, підпис
25.08.2025



Завідувач кафедри
Олександр ЗАКОВОРОТНИЙ

Гарант ОП
Світлана ГАВРИЛЕНКО