



Системи цифрової обробки сигналів і зображень

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>F Інформаційні технології</i>
Спеціальність	<i>F7 Комп'ютерна інженерія</i>
Освітня програма	<i>Комп'ютерні системи та мережі</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>заочна</i>
Рік підготовки, семестр	<i>4 рік (8 семестр)</i>
Обсяг дисципліни	<i>2 кредити (ECTS). Виділення часу -60 годин, включаючи 12 аудиторних години: 6 лекційних і 6 практичних та 48 годин самостійного навчання</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>залік</i>
Розклад занять	<i>По 3 заняття встановчої та залікової сесії, розклад на http://rozklad.kpi.ua/</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор і викладач лабораторних занять: д.т.н., проф., Анатолій Михайлович Сергієнко, email anat.srg@gmail.com , Sergiyenko.Anatoliy@ill.kpi.ua web page http://kanyevsky.kpi.ua
Розміщення курсу	<i>Матеріал курсу для дистанційного навчання:</i> https://meet.google.com/nph-wkhp-obz . Код курсу <i>I7s5knkn</i> <i>Відеолекції:</i> https://bbb.comsys.kpi.ua/rooms/ana-1jt-vqh-o5o/join

Програма навчальної дисципліни

Мета навчальної дисципліни «Організація науково-інноваційної діяльності» має три аспекти:

Академічний. Методологія наукових досліджень — це наука, яка дає фундаментальні знання. Читання цього курсу входить у затверджений навчальний план, виконання якого аспірантом є обов'язковим. Мета — ознайомити аспірантів з базовими поняттями та методами наукових досліджень.

Професійний. Знання методології наукових та інноваційних досліджень — це порядок вирішення більшості типових задач наукових досліджень, основа для програмної реалізації їхньої автоматизації при виконанні професійної діяльності випускників аспірантури. Мета — навчити використовувати методи наукових досліджень.

Інтелектуальний та виховний. Оволодіння знань з методології наукових та інноваційних досліджень сприяє розвитку інтуїції, когнітивних навичок, без яких неможливо створювати нові знання в галузі комп'ютерних наук.

Предмет навчальної дисципліни – теоретичні та методологічні засади дослідження та застосування процесів, засобів та ресурсів аналізу, розробки, впровадження, супроводження, експлуатації та забезпечення якості комп'ютерних систем.

Цілі навчання: формування професійних компетентностей, необхідних для проведення власного наукового дослідження в комп'ютерній інженерії, результати якого будуть мати наукову новизну та практичне значення, а також для педагогічної діяльності в комп'ютерній інженерії.

В результаті вивчення цієї дисципліни досягаються такі результати навчання.

ЗК 02. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК 05. Здатність проектувати і здійснювати комплексні дослідження на основі системного наукового світогляду з використанням основних універсальних методологічних принципів та знань в області історії і філософії науки.

ЗК 06. Здатність представляти наукові результати та вести наукову дискусію державною та іноземною мовою в усній та письмовій формі, володіння науковою термінологією.

ФК 01. Здатність виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання у комп'ютерній інженерії та дотичних до неї міждисциплінарних напрямів і можуть бути опубліковані у провідних наукових виданнях з комп'ютерної інженерії та суміжних галузей.

ФК 02. Здатність ініціювати, розробляти і реалізовувати комплексні інноваційні проекти в комп'ютерній інженерії та дотичні до неї міждисциплінарні проекти.

ФК 03. Здатність усно і письмово презентувати та обговорювати результати наукових досліджень та/або інноваційних розробок українською та англійською мовами, глибоке розуміння англійських наукових текстів в галузі комп'ютерної інженерії та комп'ютерних технологій.

ФК 10 Здатність аналізувати отриману наукову інформацію, з метою прогнозування змін, що відбудуться у результаті розвитку комп'ютерної інженерії, планувати наукові дослідження, брати участь у роботі українських і міжнародних дослідницьких колективів для вирішення наукових і науково-освітніх завдань в комп'ютерній інженерії.

У відповідності до вищезазначеного, підсилені загальні та фахові компетенції дадуть наступні результати навчання:

ПРН 02. Планувати і виконувати експериментальні та/або теоретичні дослідження з комп'ютерної інженерії та дотичних міждисциплінарних напрямів з використанням сучасних інструментів та дотриманням норм професійної і академічної етики, критично аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті усього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми.

ПРН 03. Глибоко розуміти загальні принципи та методи комп'ютерної інженерії а також методологію наукових досліджень, застосувати їх у власних дослідженнях у сфері інформаційних технологій та у викладацькій практиці.

ПРН 04. Розробляти та реалізовувати наукові та/або інноваційні інженерні проекти, які дають можливість переосмислити наявне та створити нове цілісне знання та/або професійну практику і розв'язувати значущі наукові та технологічні проблеми комп'ютерної інженерії з дотриманням норм академічної етики і врахуванням соціальних, економічних, екологічних та правових аспектів.

ПРН 05. Формулювати і перевіряти гіпотези; використовувати для обґрунтування висновків належні докази, зокрема, результати теоретичного аналізу, експериментальних досліджень і математичного та/або комп'ютерного моделювання, наявні літературні дані.

ПРН 06. Вільно презентувати та обговорювати з фахівцями і нефахівцями результати досліджень, наукові та прикладні проблеми комп'ютерної інженерії державною та іноземною мовами усно та письмово, оприлюднювати результати досліджень у наукових публікаціях у провідних міжнародних наукових виданнях.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Передумови, тобто дисципліни, вивчення яких має передувати вивченню цієї дисципліни:

- Дисципліни, що вивчались в магістратурі за спеціальністю F7 перед вступом в аспірантуру.

Постреквізити - дисципліни, вивченню яких має передувати вивчення даної дисципліни:

- Педагогічна практика.
- Підготовка до захисту дисертаційної роботи.

3. Зміст навчальної дисципліни

Тема 1. Організація і виконання наукового дослідження

Вступ. Історія розвитку науки. Точні, природничі і соціальні науки. Особливості сучасного етапу науково-інноваційної діяльності в комп'ютерній інженерії. Поняття і категорії в науці. Суть наукових знань. Структура наукової теорії.

Методологія наукової діяльності. Функції методології. Наукові підходи в методології.

Загальнонаукові методи дослідження. Види методів в комп'ютерній інженерії. Наукова новизна. Спосіб. Методика. Технологія наукового дослідження. Формулювання теми дослідження. Визначення робочої гіпотези. Мета, завдання, об'єкт і предмет дослідження.

Оброблення і аналіз наукових джерел. Морфологічний аналіз. Використання штучного інтелекту для аналізу джерел. Виконання наукового дослідження. Підходи до дослідження. Закони наукової теорії. Робоча гіпотеза та стадії її розвитку. Структура наукової теорії та її становлення. Фундаментальне і прикладне наукові дослідження. Розробка як дослідження.

Оформлення результатів наукового дослідження. Монографія, стаття, препринт, тези доповіді, збірник наукових праць як основні види наукових видань. Структурні елементи статті. Особливості жанру наукової статті. Тези доповіді та їх правила підготовки. Методи написання доповіді. Правила цитування.

Тема 2. Основи інноваційної діяльності.

Об'єкт інновації. Проект інновації. Start-up. Особливості інновації в комп'ютерній інженерії. Оцінка продуктивності і вартості праці в комп'ютерній інженерії та при програмуванні вбудованих систем. Використання штучного інтелекту для підвищення продуктивності праці.

Тема 3. Методологія комп'ютерної інженерії.

Методологія алгоритмів. Розвиток моделей для подання алгоритмів. Графи потоків даних для подання паралельних алгоритмів. Відображення алгоритмів у комп'ютерні структури. Поняття архітектури комп'ютера і архітектурної парадигми. Принципи в комп'ютерних науках. Тензорна методологія.

Методології паралельних обчислень та синтезу комп'ютерних систем. Паралелізм алгоритму. Послідовнісна узгодженість у різних архітектурах і способи її досягнення. Класифікація моделей потоків даних. Відображення моделей потоків даних в апаратуру і програмне забезпечення. Принципи побудови розпаралелюючих компіляторів. Блокування в паралельних алгоритмах і структурах. Методи запобігання і виявлення блокувань. Перспективні паралельні комп'ютерні архітектури.

4. Навчальні матеріали

Базова література

1. Методологія наукових досліджень: навч. посіб. / В.С. Антонюк, Л.Г. Полонський, В.І. Аверченков, Ю.А. Малахов. – К.: НТУУ «КПІ», 2015. 276 с.
2. Данильян О.Г. Методологія наукових досліджень. 2019. 368 с.
3. Алейнікова О. В., Притула Н. М.. Інноваційний та інвестиційний менеджмент. Навчальний посібник / – Київ: ДВНЗ «Університет менеджменту освіти», 2016. – 614 с.

Додаткова література

1. Меньяло В. Науково-інноваційна діяльність вищого навчального закладу: сутність та взаємодія складових / Наукові записки. Серія: педагогіка. — 2017. — № 2. С. 16-24.
2. Закони України. Стаття 67. Організація наукової, науково-технічної та інноваційної діяльності, <https://xn--80aagahqwyibe8an.com/zakon-ukrajiny/stattya-organizatsiya-naukovoji-naukovo-106710.html>
3. Інновації у вищій освіті: вітчизняний і зарубіжний досвід: навч. посібник / І. В. Артьомов, І. П. Студеняк, Й. Й. Головач, А. В. Гусь. – Ужгород: ПП «АУТДОР-ШАРК», 2015. – 348 с.
4. Сбруєва А.А. Навчальний курс: Порівняльна педагогіка вищої школи: національний, європейський та глобальний контексти, 2018. https://jmm.sspu.edu.ua/images/2020/Navchalni_kursi/comp-hed/CompHEd_Lec.5.2019-20_1ad5c.pdf
5. Підготовка статті до публікації у міжнародних наукових виданнях : методичні рекомендації / уклад. О. О. Цокало, Д. В. Ткаченко ; ред. О. Г. Пустова. – Миколаїв : МНАУ, 2015. – 88 с. <https://en.calameo.com/read/002438128a9f31080cccc>
6. Бурау Н. І., Антонюк В. С., Півторак Д. О. Методологія наукових досліджень у галузі. Практикум. Київ: КПІ ім. І. Сікорського. 2021. 58 с.
7. Колеватова А. В., Коваленко А. С. Проблеми розвитку наукової та інноваційної діяльності в Україні, основні шляхи їх подолання, Науковий вісник Ужгородського національного університету, Серія: Міжнародні економічні відносини та світове господарство, Випуск 23, частина 1, 2019, - с. 130 - 134. http://www.visnyk-econom.uzhnu.uz.ua/archive/23_1_2019ua/29.pdf
8. Вернигора Н. М. Написання сучасної наукової статті. Методичні рекомендації; Київ. ун-т ім. Бориса Грінченка, Гуманітарний ін-т. – Київ : Білий Тигр, 2015. – 28 с.

Обладнання, що необхідне для проведення занять.

Лекційні заняття проводяться в аудиторії, яку обладнано проектором, практичні заняття – в комп'ютерному класі.

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Головна мета курсу – прищепити здобувачам основи сучасної науково-інноваційної діяльності в галузі комп'ютерної інженерії. Навчальний зміст дисципліни складається з лекцій та практичних занять.

Лекції.

Тема 1. Організація і планування наукового дослідження

Лекція 1. Вступ. Методологія наукової діяльності. Оброблення і аналіз наукових джерел.

Лекція 2. Оформлення результатів наукового дослідження.

Лекція 3. Основи інноваційної діяльності. Особливості інновацій в комп'ютерній інженерії.

Практичні заняття

Виконання практичних занять полягає у проведенні співбесід з актуалізацією на конкретних питаннях технології наукового дослідження та інновації, а також включає доповіді про на тему, яка висвітлена у підготовленій статті.

Заняття 1. Формулювання об'єкта, предмета, мети і етапів дослідження.

Заняття 2. Підготовка наукової статті у фахове наукове видання.

Заняття 3. Модульна контрольна робота.

6. Самостійна робота студента 48

Самонавчання включає самостійну роботу студентів і полягає в наступному:

- вивчення лекційного матеріалу, а також літературних джерел, на яких ґрунтується програма курсу (перелік джерел та перелік розділів подаються разом із матеріалом лекції) (загалом, 28 години). На самостійне засвоєння виділяються наступні розділи:

Історія розвитку науки. Точні, природничі і соціальні науки. Особливості сучасного етапу науково-інноваційної діяльності в комп'ютерній інженерії. Поняття і категорії в науці. Суть наукових знань. Структура наукової теорії. Методологія наукової діяльності. Функції методології. Наукові підходи в методології. Загальнонаукові методи дослідження. Види методів в комп'ютерній інженерії. Наукова новизна. Спосіб. Методика. Технологія наукового дослідження. Формулювання теми дослідження. Визначення робочої гіпотези. Морфологічний аналіз. Використання штучного інтелекту для аналізу джерел. Виконання наукового дослідження. Підходи до дослідження. Закони наукової теорії. Робоча гіпотеза та стадії її розвитку. Структура наукової теорії та її становлення. Методологія алгоритмів. Графи потоків даних для подання паралельних алгоритмів. Відображення алгоритмів у комп'ютерні структури. Поняття архітектури комп'ютера і архітектурної парадигми. Принципи в комп'ютерних науках. Тензорна методологія. Методологія паралельних обчислень. Особливості паралелізму доступу пам'яті. Послідовнісна узгодженість у різних архітектурах і способи її досягнення. Методологія синтезу комп'ютерних систем. Блокування в паралельних алгоритмах і структурах. Перспективні паралельні комп'ютерні архітектури.

- підготовка до модульної контрольної роботи — 5 годин;
- підготовка статті у наукове видання та підготовка доповіді за матеріалами статті на практичному занятті — 15 годин.

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Система вимог до здобувачів:

- здобувач зобов'язаний відвідувати лекції та практичні заняття, активно працювати над засвоєнням викладеного на них матеріалу;
- на лекції лектор використовує власний презентаційний матеріал;
- на практичних роботах здобувачі мають проявляти активність при проведенні дискусій на задану тематику чи після доповідей по матеріалах написаних статей. Рівень активності і правильність знань, проявлених при цьому, оцінюється балами.
- модульна контрольна робота пишеться як тест на практичному занятті з використанням усіх наявних матеріалів, але без використання комп'ютерних засобів.

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

На першому занятті здобувачі знайомляться з політикою оцінювання, яка ґрунтується на Положенні про систему оцінювання результатів навчання https://document.kpi.ua/files/2020_1-273.pdf. Рейтинг здобувача на курсі складається з балів, які він/вона отримує за активність на практичних заняттях (R1), за написану і оформлену власноруч статтю у наукове видання (R2) і за виконання модульної контрольної роботи (R3).

$$R_s = R_1 + R_2 + R_3 = 100 \text{ балів}$$

В результаті максимальний середній бал дорівнює:

7 практичних занять x 5 балів = 35 балів,

стаття = 15 балів,

модульна контрольна робота = 50 балів.

Згідно з університетськими правилами щодо моніторингу успішності студента (https://kpi.ua/document_control), існує два тижні оцінювання (атестація), зазвичай протягом 7/8 та 14/15 тижнів семестру, коли оцінюється прогрес у навчанні студентів та відповідність до критеріїв політики оцінювання курсу.

Умовою першої атестації є отримання не менше 10 балів (на момент атестації). Умова другої атестації - набрати не менше 25 балів (на момент атестації).

Критеріями оцінки є:

- Активність на практичному занятті:
 - виступ з доповіддю — до 5 балів;
 - суттєві доповнення до виступу — до 4 балів;
 - вдалі запитання до доповідача — до 3 балів;
 - коректні відповіді на питання викладача — до 2 балів;
 - незначні доповнення до виступу — 1-2 бали;
 - повна пасивність - 0 балів.
- Оцінка правильності написання і оформлення статті:
 - бездоганні зміст і форма — 15 балів;
 - є деякі недоліки оформлення — 13-14 балів;
 - є деякі недоліки змісту — 11-12 балів;

- є суттєві недоліки оформлення — 9-10 балів;
- є суттєві недоліки змісту — 7-8 балів;
- зміст протирічить науковим принципам — 0 балів.

• Контрольна робота оцінюється 50 балами. Контрольна робота складається з 25 тестових питань по лекційним матеріалам курсу. Правильна відповідь на питання оцінюється у 2 бали.

Здобувачі можуть отримати до 6 заохочувальних балів за виконання актуальних творчих робіт (участь у конкурсах, дослідженнях тощо).

Здобувачі, чий остаточний бал за успішність R_s нижче 60 балів, але більше за 30, повинні виконати залікову контрольну роботу. Студенти, чий остаточний бал за успішність R_s вище або дорівнює 60 балів, можуть виконати залікову контрольну роботу, щоб підвищити оцінку. В обох випадках застосовується вимога - попередній рейтинг студента складає: $0.7(R_1 + R_2)$. Студенти, чий бал нижче 30, не допускаються до заліку.

Максимальна оцінка R_4 за залікову контрольну роботу складає 60 балів. Контрольна робота складається з 30 тестових питань. За кожну правильну відповідь на тестове питання нараховується 2 бали.

Рейтингова оцінка разом з оцінкою за залікову контрольну роботу дорівнює

$$R_s = 0.7(R_1 + R_2) + R_4.$$

Таблиця. Остаточна оцінка R_s приймається за системою оцінювання університету

Кількість балів	Оцінка
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

9. Нормативні положення політики навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Правила відвідування занять. Відвідування занять є вільним, бали за присутність на лекціях та практичних заняттях не додаються, відповідно штрафні бали не передбачаються. Втім, вагома частина рейтингу формується через активну участь у заходах на практичних заняттях.

Дистанційний режим навчання. У разі запровадження обмежень на відвідування університету, пов'язаних з введенням карантину або режиму воєнного стану в державі, освітній процес здійснюється у дистанційному режимі відповідно до Положення про дистанційне навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського (<https://osvita.kpi.ua/index.php/node/188>), Регламенту організації освітнього процесу в дистанційному режимі (<https://profkom.kpi.ua/reglament-organizatsiyi-osvitnogo-protsesu-v-distantsiynomu-rezhimi>) та Регламенту проведення семестрового контролю в дистанційному режимі (<https://osvita.kpi.ua/node/148>). У режимі дистанційного навчання заняття відбуваються у вигляді онлайн-конференції на платформах BigBlueButton, Google Meet, Zoom. Посилання на конференцію видається на початку семестру і розміщується в АС «Електронний кампус». З метою забезпечення якісної підготовки здобувачів, дистанційний курс дисципліни розміщено на Платформа дистанційного навчання «Сікорський» (<https://www.sikorsky-distance.org>). Результати оцінювання висвітлюють у АС «Електронний кампус» на особистій сторінці здобувача (<https://ecampus.kpi.ua>).

Правила поведінки на заняттях. На заняттях слід дотримуватись норм етичної поведінки визначених у Кодексі честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» (<https://kpi.ua/code>). На території університету здобувачі мають поводити себе відповідно до Правил внутрішнього розпорядку (<https://kpi.ua/admin-rule>).

Визнання результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті. Положення про визнання результатів навчання, набутих у неформальній / інформальній освіті (<https://osvita.kpi.ua/index.php/node/179>) регламентує визнання результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті. У разі проходження здобувачем онлайн курсу чи іншого елементу неформальної освіти за наведеною у розділі «Додаткова інформація з дисципліни», що надано в Classroom на платформі дистанційного навчання «Сікорський» здобувачеві/здобувачці можуть бути зараховані окремі змістовні модулі або теми дисципліни. В такому разі здобувач звільняється від виконання відповідних завдань, отримуючи за них максимальний бал відповідно до рейтингової системи оцінювання. У разі навчання на неформальній освіті за самостійного її обрання проходиться процедура валідації, що передбачає подання здобувачем заяви на ім'я декана, декларації підтверджувальних документів. Рішення про визнання чи не визнання приймається комісією у складі завідувача кафедри, викладача, гаранта освітньо-професійної програми.

Політика використання штучного інтелекту. Використання штучного інтелекту регламентується «Політикою використання штучного інтелекту для академічної діяльності в КПІ ім. Ігоря Сікорського» (<https://osvita.kpi.ua/node/1225>). Усі завдання, як під час виконання навчальних завдань з дисципліни, так і індивідуальні завдання, мають бути результатом власної оригінальної роботи здобувача. Використання ШІ для автоматичної генерації відповідей без подальшого їх аналізу та доопрацювання заборонено.

Порушення академічної доброчесності: використання плагіату. У разі виявлення фактів використання плагіату під час виконання навчальних завдань, студент втрачає право на подальше виконання поточних завдань у межах навчальної дисципліни до з'ясування обставин порушення. Студент зобов'язаний **подати пояснювальну записку** на ім'я завідувача кафедри з аргументованим поясненням причин використання плагіату, а також надати **зобов'язання** щодо дотримання принципів академічної доброчесності у майбутньому; **повторно виконати завдання**, або, за необхідності, додаткове завдання, з урахуванням вимог щодо самостійності виконання. Зазначені дії регламентуються Кодексом честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» (<https://kpi.ua/code>)

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено д.т.н., проф. А. М. Сергієнко

Ухвалено кафедрою обчислювальної техніки (протокол №12, 23.06.2025)

Погоджено Методичною комісією ФІОТ (протокол №11, 27.06.2025)