

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ  
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ  
ПРИКЛАДНОГО СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ  
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ  
АТОМНОЇ ТА ТЕПЛОВОЇ ЕНЕРГЕТИКИ  
ФАКУЛЬТЕТ БІОМЕДИЧНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ

ЗАТВЕРДЖЕНО:

Методичною радою  
КПІ ім. Ігоря Сікорського  
(протокол № 8 від «02» червня 2023 р.)

**Ф-КАТАЛОГ**  
**ВИБІРКОВИХ НАВЧАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН**  
**ЦИКЛУ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ**  
для здобувачів ступеня магістра  
за освітньо-науковою програмою «Комп'ютерні науки»  
за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки»  
на 2023/2024 н.р.  
(вступ 2023 року)

УХВАЛЕНО:

Вченою радою НН ІПСА  
КПІ ім. Ігоря Сікорського  
(протокол № 11 від «19» грудня 2022 р.)

Вченою радою НН ІАТЕ  
КПІ ім. Ігоря Сікорського  
(протокол № 7 від «30» січня 2023 р.)

Вченою радою ФБМІ  
КПІ ім. Ігоря Сікорського  
(протокол № 6 від «30» січня 2023 р.)

## ЗМІСТ

|   |    |
|---|----|
| <b>Преамбула</b>  | 3  |
| <b>2 семестр</b>  | 4  |
| <b><i>Освітні компоненти з екзаменом</i></b>                | 4  |
| Моделі нелінійної динаміки та нелінійних систем             | 4  |
| Обробка медичних зображень                                  | 6  |
| Функціональне програмування: Erlang                         | 8  |
| Структурно-параметричний синтез гібридних нейронних мереж   | 9  |
| Грид-технології для розподілених обчислень та обробки даних | 11 |
| <b><i>Освітні компоненти з заліком</i></b>                  | 14 |
| Основи геноміки та протеоміки                               | 14 |
| Еколого-економічний ризик-менеджмент                        | 16 |
| Системи інтелектуального прогнозування часових рядів        | 17 |
| Мультиагентні системи                                       | 19 |
| <b>3 семестр</b>  | 20 |
| <b><i>Освітні компоненти з екзаменом</i></b>                | 20 |
| Аналіз медичних зображень                                   | 20 |
| Методи синтезу віртуальної реальності                       | 23 |
| Захист інформації   | 24 |
| Методологічні основи проєктування програмних сервісів       | 26 |
| <b><i>Освітні компоненти з заліком</i></b>                  | 27 |
| Медичні інформаційні системи                                | 27 |
| Математичне моделювання енергетичних процесів               | 29 |
| Гібридні інтелектуальні системи                             | 30 |
| Хмарні технології та сервіси                                | 31 |
| Проєктування систем машинного навчання                      | 32 |

## Преамбула

Відповідно до пункту 15 частини першої статті 62 Закону України «Про вищу освіту» (№ 1556-VII від 01.07.2014), вибіркові дисципліни – дисципліни вільного вибору студентів для певного рівня вищої освіти, спрямовані на забезпечення загальних та спеціальних (фахових) компетентностей відповідної освітньої програми. Обсяг вибірових навчальних дисциплін становить не менше 25% від загальної кількості кредитів ЄКТС, передбачених для даного рівня освіти.

Вибіркові дисципліни з Ф-Каталогу здобувачі ВО обирають відповідно до «Положення про реалізацію права на вільний вибір навчальних дисциплін здобувачами вищої освіти КПІ ім. Ігоря Сікорського» (<https://osvita.kpi.ua/index.php/node/185>).

Каталог містить анотований перелік освітніх компонентів, які пропонуються для обрання здобувачами другого (магістерського) рівня ВО згідно навчального плану на поточний та наступний навчальні роки.

Студенти, що навчаються за освітньо-науковою програмою, обирають освітні компоненти для другого семестру початку (два з екзаменом та два із заліком) та для третього семестру початку (один з екзаменом та два із заліком).

Мінімальна кількість студентів в групі для вивчення освітнього компоненту за вибором складає 5 осіб.

Здійснення вибору студентами навчальних дисциплін зі сформованого Ф-Каталогу відбувається за графіком в інформаційній системі [my.kpi.ua](http://my.kpi.ua).

Для цього необхідно зробити наступне:

1. Зареєструватись на сайті <https://my.kpi.ua/>
2. У меню "Профіль" -> "Прив'язка даних" знайти своє прізвище, ввести свою дату народження і прив'язати (зберегти) дані. Ви отримаєте доступ до кабінету студента і зможете здійснити вибір дисциплін.

Далі відбувається опрацювання результатів вибору дисциплін та формування навчальних груп для вивчення кожного компонента Ф-каталога, враховуючи нормативну чисельність студентів у групі.

У разі неможливості сформувати навчальну групу нормативної чисельності для вивчення певної дисципліни, студентам надається можливість здійснити повторний вибір, приєднавшись до вже сформованих навчальних груп (друга хвиля вибору). Здобувач ВО, який знехтував своїм правом вибору, може бути записаний на вивчення навчальних дисциплін, обраних завідувачем випускової кафедри для оптимізації навчальних груп і потоків.

Не допускається зміна обраних дисциплін після початку навчального семестру, в якому вони викладаються.

## 2 семестр

### Освітні компоненти з екзаменом

| Назва дисципліни  | Моделі нелінійної динаміки та нелінійних систем   |
|---|---|
| Кафедра, яка забезпечує викладання                                  | Біомедичної кібернетики ФБМІ  |
| Рівень вищої освіти   | Другий (магістерський)  |
| Курс, семестр   | 1, весняний   |
| Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи | 5 кредитів ЄКТС: лекції – 36 годин, лабораторні заняття – 36 годин, самостійна робота – 78 годин.   |
| Мова викладання   | Українська  |
| Вимоги до початку вивчення дисципліни                               | Ґрунтується на знаннях, одержаних студентами при вивченні дисциплін: «Дослідження операцій», «Моделювання систем», «Інтелектуальний аналіз даних».  |
| Що буде вивчатися   | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Базові принципи нелінійної науки<ul style="list-style-type: none"><li>- Базові парадигми пізнання</li><li>- Робота з даними</li><li>- Принцип самоподібності, геометричні та стохастичні фрактали)</li></ul></li><li>2. Властивості складних хаотичних систем<ul style="list-style-type: none"><li>- Теорія хаосу</li><li>- Теорія біфуркацій</li><li>- Фрактальна розмірність Херста</li><li>- Ентропійні методи оцінки складності поведінки</li><li>- Фізико-хімічна та алгоритмічна складність</li><li>- Теорія самоорганізованої критичності, парадигма піскової купи)</li></ul></li><li>3. Клітинно-автоматні моделі<ul style="list-style-type: none"><li>- Клітинно-автоматні моделі складних систем</li><li>- Базові принципи побудови та функціонування клітинних автоматів, клітинні автомати Вольфрама (Wolfram), рухомі клітинні автомати</li></ul></li></ol> |
| Чому це цікаво/треба вивчати  | Курс направлений на розвиток системного мислення, що включає здатність застосовувати професійні знання й уміння на практиці, гнучко адаптуватися до сучасних науково-технічних задач, в яких проявляється хаотична поведінка складних систем, застосування абстрактного мислення, аналізу та синтезу із використанням методів нелінійної науки.   |
| Чому можна навчитися  | Курс надасть досвід роботи з даними із використанням сучасних методів фрактального, ентропійного аналізу складних природних та штучних систем, що демонструють хаотичну поведінку, включаючи якісний та кількісний аналіз медико-біологічних даних та застосування клітинно-автоматних методів моделювання поведінки складних   |

|  |   |
|--|---|
|  | колективних систем.   |
| <b>Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями</b> | <p>По закінченню курсу студент буде <b>знати:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способи та методи навчання; методи самоосвіти; основ наукової та дослідницької діяльності; основні поняття, ідеї та методи нелінійної динаміки та нелінійних систем; закономірності хаотичної поведінки складних систем, принципи роботи архіваторів, ентропійні методи оцінки складності поведінки систем, базові принципи побудови та функціонування клітинних автоматів.</li> </ul> <p><b>вміти:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- розраховувати фрактальну розмірність складної самоорганізованої системи, аналізувати хаотичну поведінку штучних та природних складних систем, зокрема з використанням діаграми складність-варіабельність, практично використовувати логістичне відображення, будувати матрицю суміжності, розраховувати ентропійні статистичні характеристики складних систем.</li> </ul> |
| <b>Інформаційне забезпечення дисципліни</b>                | Силабус, РСО, навчальний посібник (е-ресурс).   |
| <b>Вид семестрового контролю</b>                           | Екзамен   |

| <b>Назва дисципліни</b>  | <b>Обробка медичних зображень</b>  |
|--|--|
| <b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>                                  | Біомедичної кібернетики ФБМІ   |
| <b>Рівень вищої освіти</b>   | другий (магістерський)   |
| <b>Курс, семестр</b>   | 1, весняний  |
| <b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b> | 5 кредитів ЄКТС: лекції – 36 годин, лабораторні заняття – 36 годин, самостійна робота – 78 годин.  |
| <b>Мова викладання</b>   | Українська   |
| <b>Вимоги до початку вивчення дисципліни</b>                               | Ґрунтується на знаннях, одержаних студентами при вивченні дисциплін бакалаврського рівня зі спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»: «Теорія біомедичних сигналів», «Теорія ймовірностей, ймовірнісні процеси і математична статистика», «Математичний аналіз», «Алгоритмізація та програмування», «Проектування та аналіз обчислювальних алгоритмів», «Об'єктно-орієнтоване програмування».   |
| <b>Що буде вивчатися</b>   | Особливості роботи з даними та алгоритми обробки медичних зображень; піксельні операції над медичними зображенням; гістограмні перетворення медичних зображень; фільтрація медичних зображень; визначення та візуалізація двовимірних медичних об'єктів; двовимірні та тривимірні геометричні перетворення медичних зображень; інтерполяція та вторинна дискретизація медичних зображень; визначення та візуалізація тривимірних медичних об'єктів; мультимодальна візуалізація.   |
| <b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>  | Сучасні підходи до обробки медичних зображень надають широкі можливості для розробки та використання програмного забезпечення комп'ютерної графіки з метою поліпшення як процесу лікування кожного пацієнта окремо, так і охорони здоров'я в цілому. Розроблене на сьогодні подібне програмне забезпечення багате на різні приклади від науково-дослідних проектів до комерційно доступних продуктів та охоплює різні види діяльності лікарів, такі як планування хірургічних операцій та лікування, діагностування та спостереження за станом хворих органів у хірургії, травматології, онкології та інших напрямках лікування, навчання лікарів та медичні наукові дослідження. Та не зважаючи на це, ця сфера не тільки продовжує стрімко розвиватися, але й займає одне з провідних місць серед інших галузей, що ґрунтуються на використанні інформаційних технологій в медицині. |
| <b>Чому можна навчитися</b>  | Результатами навчання є формування цілісного уявлення про обробку медичних зображень, підготовка до участі в створенні повнофункціональних графічних програмних застосунків для роботи із медичними зображеннями, їх обробки для різних галузей медицини, розробки програмно-алгоритмічного та математичного забезпечення різних модулів таких програмних застосунків на основі алгоритмів   |

|  |   |
|--|---|
|  | та методів комп'ютерної графіки та цифрової обробки зображень.  |
| <b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями</b> | <p>По закінченню дисципліни студенти отримають наступні <b>знання з:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– інформаційних технологій, мов програмування, інструментарію програміста;</li> <li>– теорії алгоритмів, методів побудови та аналізу ефективних алгоритмів;</li> <li>– парадигм програмування, сучасних мов програмування, основних структур даних і алгоритмів;</li> <li>– основних підходів та математичних методів до обробки та аналізу біомедичних даних та сигналів;</li> <li>– нормативних вимог до зберігання великих масивів медико-біологічних даних, сигналів та зображень.</li> </ul> <p><b>вміння:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– застосовувати мови програмування, мови опису інформаційних технологій, мови специфікацій;</li> <li>– застосовувати ефективні алгоритми для розв'язання професійних завдань;</li> <li>– застосовувати різні мови програмування;</li> <li>– визначати та реалізувати основні етапи проектування елементів математичного забезпечення для обробки біомедичних даних та сигналів в інформаційних системах;</li> <li>– розробляти технічні вимоги до процесу зберігання та накопичення зберігання масивів медико-біологічних даних, сигналів та зображень.</li> </ul> <p><b>досвід:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– дослідження, розробки, конструювання та моделювання алгоритмів роботи програмного забезпечення для потреб в діагностиці та лікування на основі медичної візуалізації та обробки медичних зображень.</li> </ul> |
| <b>Інформаційне забезпечення дисципліни</b>                | <p>Силабус, РСО, посібник Обробка медичних зображень. Робота з даними та алгоритми для обробки медичних зображень: метод. вказівки до практ. занять для студ. спец. 122 «Комп'ютерні науки та технології» спец. «Інформаційні технології в біології та медицині» / Уклад.: С. М. Алхімова. – К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во «Політехніка, 2017. – 64 с.</p> <p>Теоретичний матеріал всіх лекцій супроводжується наочним матеріалом із застосування комп'ютерної мультимедійної техніки в поєднанні з сучасними проєкційними засобами.</p>  |
| <b>Вид семестрового контролю</b>                           | Екзамен   |

| <b>Назва дисципліни</b>  | <b>Функціональне програмування: Erlang</b>   |
|--|--|
| <b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>                                  | Цифрових технологій в енергетиці НН ІАТЕ   |
| <b>Рівень вищої освіти</b>   | Другий (магістерський)   |
| <b>Курс, семестр</b>   | 1, весняний  |
| <b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b> | 5 кредитів ЄКТС: лекції – 36 годин, лабораторні заняття – 36 годин, самостійна робота – 78 годин.  |
| <b>Мова викладання</b>   | Українська   |
| <b>Вимоги до початку вивчення дисципліни</b>                               | Загальні знання та навички в межах освітньої програми бакалавра галузі 12 «Інформаційні технології»  |
| <b>Що буде вивчатися</b>   | В дисципліні вивчаються концептуальні підходи та методи функціонального програмування. Програмним засобом виконання завдань комп'ютерного практикуму є Erlang/OTP.                                       |
| <b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>  | Оволодіння навичками програмування на мові Erlang, пристосованої для реалізації паралельних розподілених систем, які здатні обслуговувати мільйони підключень.   |
| <b>Чому можна навчитися</b>  | Отримати знання методів та навички застосування засобів функціонального програмування. Оволодіти технікою послідовного програмування на мові Erlang. Реалізовувати паралельні обчислення на мові Erlang. |
| <b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями</b>                 | Здатність застосовувати методи, конструкції та засоби функціонального програмування для розробки високорівневих, розпаралелених застосунків, зокрема призначених для роботи в реальному часі.            |
| <b>Інформаційне забезпечення дисципліни</b>                                | Силабус, РСО, навчальний посібник (електронне видання).  |
| <b>Вид семестрового контролю</b>   | Екзамен  |



| Назва дисципліни  | Структурно-параметричний синтез гібридних нейронних мереж   |
|---|---|
| Кафедра, яка забезпечує викладання                                  | Штучного інтелекту НН ІІСА  |
| Рівень вищої освіти   | другий (магістерський)  |
| Курс, семестр   | 1, весняний   |
| Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи | 5 кредитів ЄКТС: лекції – 36 годин, лабораторні заняття – 36 годин, самостійна робота – 78 годин.   |
| Мова викладання   | українська  |
| Вимоги до початку вивчення дисципліни                               | Знання розділів курсів: “Дослідження операцій”, “Теорія прийняття рішень в складних системах”, “Моделювання економічних систем”, “Статистичний аналіз економічних процесів”.  |
| Що буде вивчатися   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Гібридні нейронні мережі та принципи їх побудови;</li> <li>– Побудова гібридних нейронних мереж на основі використання нейронів різних типів;</li> <li>– Побудова гібридних нейронних мереж на основі використання нейронних мереж різних типів;</li> <li>– Структурно-параметричний синтез ансамблю модулів гібридних нейронних мереж</li> <li>– Гібридні нейронні мережі глибокого навчання.</li> </ul>  |
| Чому це цікаво/треба вивчати  | <p>Курс “Структурно-параметричний синтез гібридних нейронних мереж” є одним із завершальних курсів професійної підготовки магістрів спеціальності “Комп’ютерні науки”.</p> <p>Цей курс підсумовує раніше прочитані спеціальні дисципліни в напрямку теорії та систем прийняття рішень і дає систематизоване детальне викладання основ теорії, методів та засобів побудови систем обчислювального інтелекту та їх застосування в системах прийняття рішень в економіці, бізнесі та фінансовій сфері.</p>   |
| Чому можна навчитися  | <p>Створювати нові алгоритми розв’язування задач у сфері комп’ютерних наук, оцінювати їх ефективність та обмеження на їх застосування.</p> <p>Використовувати технології обчислювального інтелекту при розробці систем прийняття рішень та інтелектуальних інформаційних систем.</p> <p>Розробляти адекватні методи навчання та самонавчання, включаючи методи глибокого навчання (Deep Learning) та використовувати їх для налаштування нейронних мереж для вирішення конкретних задач прогнозування, керування, класифікації та інтелектуального аналізу даних.</p> <p>Розробляти нові топології гібридних нейронних мереж адаптованих до умов поставленого завдання та навчальної вибірки.</p> |
| Як можна користуватися  | Здатність вибирати адекватні методи навчання, включаючи   |

|   |   |
|---|---|
| <b>набутими знаннями і<br/>уміннями</b>         | <p>методи глибокого навчання (Deep Learning) і самонавчання та використовувати їх для налаштування нейронних мереж для вирішення конкретних задач прогнозування, керування, класифікації та інтелектуального аналізу даних).</p> <p>Здатність використовувати метод індуктивного моделювання МГУА для автоматичної побудови моделей складних процесів (зокрема в задачах прогнозування) в техніці та економіці.</p> <p>Здатність аналізувати сучасні світові тенденції розвитку комп'ютерних наук та перспективи розвитку інформаційних технологій.</p> <p>Здатність розробляти нові топології штучних нейронних мереж, включаючи гібридні нейронні мережі.</p> |
| <b>Інформаційне<br/>забезпечення дисципліни</b> | <p>Силабус, РСО.</p>  |
| <b>Вид семестрового<br/>контролю</b>            | <p>Екзамен</p>  |

|  |  |
|--|--|
| <b>Назва дисципліни</b>  | <b>Грід-технології для розподілених обчислень та обробки даних</b>   |
| <b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>                                  | Системного проектування НН ІІСА  |
| <b>Рівень вищої освіти</b>   | Другий (магістерський)   |
| <b>Курс, семестр</b>   | 1, весняний  |
| <b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b> | 5 кредитів ЄКТС: лекції – 36 годин, лабораторні заняття – 36 годин, самостійна робота – 78 годин.  |
| <b>Мова викладання</b>   | Українська   |
| <b>Вимоги до початку вивчення дисципліни</b>                               | Студенти повинні прослухати такі дисципліни, як: "Алгоритмізація та програмування", "Об'єктно-орієнтоване програмування", "Комп'ютерні мережі".  |
| <b>Що буде вивчатися</b>   | <p>Метою курсу з грід-технологій є ознайомлення студентів з концепцією грід-комп'ютингу та поточним станом справ у цій області та набуття практичних навичок з використання грід-технологій для аналізу, оптимізації та проектування інженерних об'єктів.</p> <p>По завершенню навчання студенти набувають навички проектування та розробки програмного забезпечення грід-систем, хмарних сервісів, хмарних сховищ, вміють проводити керовані обчислення на кластері з використанням спеціалізованих бібліотек та проміжного програмного забезпечення.</p> <p>Після засвоєння навчальної дисципліни студенти будуть знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● загальну структуру проміжного програмного забезпечення та типові сценарії роботи в грід;</li> <li>● методи моніторингу, планування ресурсів та розробки сервісів в грід системах.</li> <li>● типи моделей обслуговування з використанням хмарних обчислень.</li> </ul> <p>Після засвоєння навчальної дисципліни студенти будуть вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● створювати опис завдання і даних для відправки в грід-інфраструктуру під керуванням проміжного програмного забезпечення ARC та gLite;</li> <li>● відслідковувати та коригувати хід обчислювального процесу в грід-системах під керуванням проміжного програмного забезпечення gLite, ARC.</li> <li>● розробляти та використовувати хмарні технології;</li> <li>● вміти розробляти програму обчислень та проводити обчислення на кластері,</li> <li>● вибирати і використовувати проміжне програмне забезпечення для вирішення науково – практичних завдань.</li> </ul> |
| <b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>  | Грід є технологією забезпечення гнучкого, безпечного і скоординованого загального доступу до ресурсів. Грід  |

|   |  |
|---|--|
|   | <p>претендує на роль універсальної інфраструктури для обробки даних, в якій функціонує множина сервісів, які дозволяють дати нову якість рішення різних класів задач. Область застосування грід зараз охоплює ядерну фізику, захист навколишнього середовища, прогноз погоди і моделювання кліматичних змін, чисельне моделювання в машино- і авіабудуванні, біологічне моделювання, фармацевтику тощо. Дисципліна „Грід-технології для розподілених обчислень та обробки даних” узагальнює сьогоденне уявлення про грід-технології та проблеми, які виникають на шляху їх розроблення і впровадження.</p>   |
| <p><b>Чому можна навчитися</b></p>                                | <p>У результаті вивчення дисципліни студенти будуть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Знати основи грід-технологій, які дозволяють об'єднати обчислювальні ресурси та ресурси зберігання даних, архітектуру грід-систем, які використовуються в Україні, принципи функціонування основних складових частин грід-системи, технологію підготовки завдань для використання грід- середовища.</li> <li>● Вміти вибирати і використовувати проміжне програмне забезпечення для вирішення науково-практичних завдань, адаптувати пакети прикладних програм до середовища грід, використовувати вхідні мови опису завдання і даних, відслідковувати хід обчислювального процесу під час числового експерименту чи процесу моделювання.</li> <li>● Набудуть практичні навички використання грід-технології для вирішення науково-практичних завдань.</li> </ul> <p>До складу курсу входять лабораторні роботи на учбовій грід- та хмарній інфраструктурі, які націлені на набуття практичних навичок використання грід-технології для вирішення науково-практичних завдань:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>робота на обчислювальному кластері</b> з використанням локальної системи управління <b>PBS</b> для вивчення технології віддаленого доступу до ресурсів багатопроцесорної обчислювальної системи;</li> <li>● <b>вивчення технології віддаленого доступу</b> до грід-ресурсів, що працює під управлінням проміжного програмного забезпечення <b>ARC та gLite</b>;</li> <li>● <b>робота в хмарній інфраструктурі</b> з використанням інтерфейсу <b>OpenStack API</b> для доступу до хмарної інфраструктури для отримання практичних навичок роботи з хмарною інфраструктурою при вирішенні практичних завдань.</li> </ul> |
| <p><b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями</b></p> | <p>Грід-обчислення – це технологія яка швидко розвивається, яка об'єднує ресурси тисяч і навіть мільйонів окремих комп'ютерів в гігантську «віртуальну» систему з величезною обчислювальною потужністю. Потенціал технологій грід вже зараз оцінюється дуже</p>  |

|  |   |
|--|---|
|  | <p>високо: експерти вважають, що він має стратегічний характер, і в близькій перспективі грід може стати обчислювальним інструментарієм для розвитку технологій в самих різних сферах людської діяльності, подібно до того, як стали їм персональні комп'ютери та Інтернет.</p> <p>Застосування грід може дати нову якість рішення таких класів задач, як масова обробка потоків даних великого обсягу; багато параметричний аналіз даних; моделювання на віддалених суперкомп'ютерах; реалістична візуалізація великих наборів даних; складні бізнес-додатки з великими об'ємами обчислень і т. д.</p> <p>Сьогодні грід-технології вже активно застосовуються як державними організаціями в сфері управління, оборони, комунальних послуг, так і приватними компаніями, наприклад, фінансовими і енергетичними.</p> <p>Область застосування грід охоплює ядерну фізику, захист навколишнього середовища, передбачення погоди і моделювання кліматичних змін, чисельне моделювання в машинобудуванні і авіабудуванні, біологічне моделювання, фармацевтику.</p> |
| <p><b>Інформаційне забезпечення дисципліни</b></p> | <p>Силабус, література:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Петренко А.І., Свістунов С.Я., Кисельов Г.Д. Практикум з грід-технологій. - Вид-во „Політехніка”, 2011. - 446 с.</li> <li>2. Довідник для магістрів напряму підготовки «Комп'ютерні науки» - «На шляху до європейського грід» . - К.: НТУУ «КПІ», 2012. - 392 с.</li> <li>3. Петренко А.И. Вступ до Grid технологій в науці та освіті: навчальний посібник. - К.: НТУУ «КПІ», 2008. - 120 с.</li> </ol>   |
| <p><b>Вид семестрового контролю</b></p>            | <p>Екзамен</p>  |

### *Освітні компоненти з заліком*

| Назва дисципліни   | Основи геноміки та протеоміки  |
|--|--|
| <b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>                                  | Біомедичної кібернетики ФБМІ   |
| <b>Рівень вищої освіти</b>   | Другий (магістерський)   |
| <b>Курс, семестр</b>   | 1, весняний  |
| <b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b> | 4 кредити ЄКТС: лекції – 36 годин, лабораторні заняття – 18 годин, самостійна робота – 66 годин.   |
| <b>Мова викладання</b>   | Українська   |
| <b>Вимоги до початку вивчення дисципліни</b>                               | Дисципліна базується на знаннях, отриманих студентами з попередніх фундаментальних та професійно-орієнтованих дисциплін рівня «бакалавр», таких як фізика, основи молекулярної біології та біоінформатики, аналіз біологічних послідовностей.  |
| <b>Що буде вивчатися</b>   | Алгоритми ідентифікації генів за допомогою прихованих марковських моделей. Особливості аналізу даних секвенування наступного покоління. Основи молекулярного моделювання білків. Моделювання просторової структури білків по гомології. Обчислювальні методи оптимізації геометрії молекулярної системи. Основи молекулярної динаміки біополімерів. Методи оцінки якості моделі просторової структури макромолекул. Основи молекулярної динаміки біополімерів. Методи молекулярного докінгу та віртуального скринінгу. Методи хемогеноміки. Основи фармакофорного моделювання. Алгоритми пошуку нових лігандів відповідно до моделі фармакофора. |
| <b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>  | Комп'ютерне молекулярне моделювання відіграє важливу роль на перших етапах розробки лікарських препаратів. Майже всі відомі структури лікарських препаратів пройшли стадію молекулярного моделювання. Серед сучасних методів, що застосовуються для ефективної розробки лікарських препаратів, основну роль відіграє докінг, за допомогою якого здійснюється позиціонування ліганда (молекули, що може зв'язуватись з білком) в білку-мішені з відповідною оцінкою енергії зв'язування ліганд – білок та визначенням біологічної активності певного лікарського препарату (ліганда).   |
| <b>Чому можна навчитися</b>  | Після засвоєння дисципліни студент має продемонструвати такі результати навчання:<br>Знання: <ul style="list-style-type: none"> <li>- алгоритмів пошуку генів про- та еукаріот;</li> <li>- особливостей проведення аналізу даних секвенування з метою пошуку та аналізу SNP;</li> <li>- основ методу молекулярної динаміки біополімерів;</li> </ul>  |

|  |  |
|--|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- методів мінімізації енергії;</li> <li>- основ проведення віртуального скринінгу на етапі підготовки бібліотеки, докінга, оцінки результатів взаємодії ліганд-рецептор та відбору кращого кандидату (фільтрації);</li> <li>- основ фармакофорного моделювання;</li> <li>- базових алгоритмів докінг-взаємодій.</li> </ul> <p>Уміння:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- працювати з хімічними бібліотеками та базами даних, що використовують для проведення віртуального скринінгу та докінга;</li> <li>- працювати з програмами для проведення молекулярного докінга та аналізу даних NGS;</li> <li>- виконувати ефективний пошук фармакофорів та лігандів;</li> <li>- працювати з різними форматами молекулярно-біологічних даних.</li> </ul>         |
| <b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями</b> | <p>Студент зможе:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– моделювати просторові структури білків по гомології;</li> <li>– оцінювати якість отриманої моделі;</li> <li>– застосовувати методи віртуального скринінгу та докінга для пошуку нових лікарських препаратів;</li> <li>– визначати біологічно активну конформацію білків;</li> <li>– моделювати структуру білків по гомології;</li> <li>– працювати з молекулярно-біологічними даними секвенування наступного покоління;</li> <li>– визначати модель фармакофора для набору лігандів;</li> <li>– працювати з молекулярно-біологічними базами даних (PDB, Uniprot, ENA, Zink, ChemSpider, PharmaGist) веб-сервісами (SwissDock, серверу NCBI, Galaxy) та програмами (Maestro, Chimera, Tablet, Autodock Vina, samtools, vsftools).</li> </ul> |
| <b>Інформаційне забезпечення дисципліни</b>                | Силабус, конспект лекцій (електронне видання), презентації лекцій та методологічні рекомендації для проведення практичних занять.  |
| <b>Вид семестрового контролю</b>                           | Залік  |

| <b>Назва дисципліни</b>  | <b>Еколого-економічний ризик-менеджмент</b>   |
|--|---|
| <b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>                                  | Цифрових технологій в енергетиці НН ІАТЕ  |
| <b>Рівень вищої освіти</b>   | Другий (магістерський)  |
| <b>Курс, семестр</b>   | 1, весняний   |
| <b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b> | 4 кредити ЄКТС: лекції – 36 годин, лабораторні заняття – 18 годин, самостійна робота – 66 годин.  |
| <b>Мова викладання</b>   | Українська  |
| <b>Вимоги до початку вивчення дисципліни</b>                               | Студенти вже прослухали такі дисципліни, як “Екологічний моніторинг”, “Екологія енерговиробництва”, “Еколого-економічна оптимізація виробництва”.   |
| <b>Що буде вивчатися</b>   | Сучасні методи загального оцінювання ризиків, що використовуються в міжнародній і вітчизняній практиці і напрямів їх мінімізації.   |
| <b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>  | Ризик є необхідною складовою людської діяльності, коли існує невпевненість у майбутніх результатах того чи іншого рішення, процесу. Тому ризик-менеджмент широко використовується у всіх сферах життєдіяльності.  |
| <b>Чому можна навчитися</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– обґрунтовувати вибір методичної бази оцінювання ризиків в залежності від типу задач на основі аналізу переваг і недоліків методів, а також із використанням методів експертної оцінки;</li> <li>– графічно відображати результати аналізу причин та наслідків ризиків;</li> <li>– визначати еколого-соціально-економічну вартість ризику.</li> </ul> |
| <b>Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями</b>                 | Розробляти програмні засоби аналізу ризиків для різних типів задач  |
| <b>Інформаційне забезпечення дисципліни</b>                                | Силабус, РСО, два навчальних посібника (електронне видання), авторські програмні продукти графічного відображення результатів аналізу причин та наслідків ризиків, сайт <a href="http://eco-risk.kpi.ua">eco-risk.kpi.ua</a> .  |
| <b>Вид семестрового контролю</b>   | Залік   |



| Назва дисципліни  | Системи інтелектуального прогнозування часових рядів  |
|---|---|
| Кафедра, яка забезпечує викладання                                  | Штучного інтелекту НН ІІСА  |
| Рівень вищої освіти   | другий (магістерський)  |
| Курс, семестр   | 1, весняний   |
| Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи | 4 кредити ЄКТС: лекції – 36 годин, лабораторні заняття – 18 годин, самостійна робота – 66 годин.  |
| Мова викладання   | українська  |
| Вимоги до початку вивчення дисципліни                               | Знання розділів курсів: “Дослідження операцій”, “Теорія прийняття рішень в складних системах”, “Моделювання економічних систем”, “Статистичний аналіз економічних процесів”.  |
| Що буде вивчатися   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Розв’язання задачі прогнозування на основі використання «інтелектуальних» методів;</li> <li>– Прогнозування часових рядів з використанням нейронних мереж;</li> <li>– Прогнозування часових рядів у разі неоднорідної вибірки;</li> <li>– Побудови прогнозуючих моделей для класу нестационарних часових рядів;</li> <li>– Інформаційна технологія прогнозування нестационарних часових рядів на основі штучних нейронних мереж.</li> </ul>  |
| Чому це цікаво/треба вивчати  | Метою дисципліни є вивчення методів, алгоритмів комп’ютерного зору та їх застосування в системах обробки візуальної інформації.   |
| Чому можна навчитися  | <p>Створювати нові алгоритми розв’язування задач у сфері комп’ютерних наук, оцінювати їх ефективність та обмеження на їх застосування.</p> <p>Використовувати технології обчислювального інтелекту при розробці систем прийняття рішень та інтелектуальних інформаційних систем.</p> <p>Розробляти адекватні методи навчання та самонавчання, включаючи методи глибокого навчання (Deep Learning) та використовувати їх для налаштування нейронних мереж для вирішення конкретних задач прогнозування, керування, класифікації та інтелектуального аналізу даних.</p> <p>Розробляти нові топології гібридних нейронних мереж адаптованих до умов поставленого завдання та навчальної вибірки.</p> |
| Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями                 | <p>Здатність вибирати адекватні методи навчання, включаючи методи глибокого навчання (Deep Learning) і самонавчання та використовувати їх для налаштування нейронних мереж для вирішення конкретних задач прогнозування, керування, класифікації та інтелектуального аналізу даних).</p> <p>Здатність використовувати метод індуктивного моделювання МГУА для автоматичної побудови моделей</p>   |

|   |  |
|---|--|
|   | <p>складних процесів (зокрема в задачах прогнозування) в техніці та економіці.</p> <p>Здатність аналізувати сучасні світові тенденції розвитку комп'ютерних наук та перспективи розвитку інформаційних технологій.</p> <p>Здатність розробляти нові топології штучних нейронних мереж, включаючи гібридні нейронні мережі.</p> |
| <b>Інформаційне забезпечення дисципліни</b> | Силабус, РСО.  |
| <b>Вид семестрового контролю</b>            | Залік  |

| <b>Назва дисципліни</b>  | <b>Мультиагентні системи</b>   |
|--|--|
| <b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>                                  | Системного проектування НН ІІСА  |
| <b>Рівень вищої освіти</b>   | Другий (магістерський)   |
| <b>Курс, семестр</b>   | 1, весняний  |
| <b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b> | 4 кредити ЄКТС: лекції – 36 годин, лабораторні заняття – 18 годин, самостійна робота – 66 годин.   |
| <b>Мова викладання</b>   | Українська   |
| <b>Вимоги до початку вивчення дисципліни</b>                               | Теорія алгоритмів та структури даних, Об'єктно-орієнтоване програмування, Розподілені комп'ютерні системи, Бази даних, Інтелектуальна обробка надвеликих масивів даних.  |
| <b>Що буде вивчатися</b>   | Моделі програмно-апаратних платформ розподілених систем паралельних обчислень; Структурна та алгоритмічна організація інтелектуальних автономних агентів; Мови та інструменти побудови взаємодії агентів в мультиагентній системі; Моделі взаємодії агентів, формування логічних висновків та прийняття рішень.                              |
| <b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>  | Теорія мультиагентних систем об'єднує методи штучного інтелекту з новітніми методами побудови розподілених інформаційних середовищ, в яких взаємодіють багато автономних компонентів (агентів), виконуючих певне спільне завдання. Мультиагентні системи утворюють фундамент для побудови інтелектуальних систем різноманітного призначення. |
| <b>Чому можна навчитися</b>  | Студенти набувають знання, вміння та навички: побудови моделей та їх програмної реалізації в створенні інформаційних середовищ розподілених систем, використання сучасного програмного та апаратного забезпечення для вирішення задач комп'ютерного моделювання в мультиагентному середовищі.  |
| <b>Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями</b>                 | Виявлення студентами знань, умінь та досвіду відповідає рівню фахівця щонайменше з однорічним стажем праці в даній галузі, що розширює можливості працевлаштування на фірмах, які працюють над створенням інтелектуальних систем оброблення інформації.  |
| <b>Інформаційне забезпечення дисципліни</b>                                | Силабус, конспект лекцій.  |
| <b>Вид семестрового контролю</b>   | Залік  |

### 3 семестр

#### Освітні компоненти з екзаменом

| Назва дисципліни  | Аналіз медичних зображень  |
|---|--|
| Кафедра, яка забезпечує викладання                                  | Біомедичної кібернетики ФБМІ   |
| Рівень вищої освіти   | другий (магістерський)   |
| Курс, семестр   | 2, осінній   |
| Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи | 5 кредитів ЄКТС: лекції – 36 годин, лабораторні заняття – 36 годин, самостійна робота – 78 годин.  |
| Мова викладання   | Українська   |
| Вимоги до початку вивчення дисципліни                               | Ґрунтується на знаннях, одержаних студентами при вивченні дисциплін бакалаврської підготовки зі спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»: «Теорія біомедичних сигналів», «Теорія ймовірностей, ймовірнісні процеси і математична статистика», «Математичний аналіз», «Алгоритмізація та програмування», «Проектування та аналіз обчислювальних алгоритмів», «Об'єктно-орієнтоване програмування».   |
| Що буде вивчатися   | Роботи з даними та алгоритмів аналізу медичних зображень. Інтерактивні інструменти аналізу медичних зображень. Аналіз зображень для потреб радіаційної терапії. Аналіз зображень для потреб планування хірургічних операцій. Аналіз перфузійних зображень. Функціональний аналіз томографічних зображень серця. Аналіз кровотоку за даними томографічних зображень. Аналіз перфузійних томографічних зображень серця. Аналіз магнітно-резонансних зображень серця з відкладеним контрастуванням. Аналіз зображень дифузійної магнітно-резонансної томографії.  |
| Чому це цікаво/треба вивчати  | Аналіз медичних зображень – це процес вимірювання біологічно-значущих характеристик об'єкта на зображенні. Метою аналізу медичних зображень є вилучення ознак цих зображень, включно з розпізнаванням окремих об'єктів. Специфіка аналізу медичних зображень у першу чергу пов'язана з необхідністю роботи із зображеннями. Якщо узагальнити, то аналіз медичних зображень можна застосовувати для: <ul style="list-style-type: none"><li>– виявлення об'єктів та вимірювання їх параметрів;</li><li>– прогнозування подій;</li><li>– виявлення аномалій у тканинах, патологій та початку захворювань;</li><li>– класифікацію зразків;</li><li>– визначення границь та об'єктів, що не можна побачити на оригінальних зображеннях;</li><li>– пошук об'єктів за шаблоном;</li></ul> |

|  |   |
|--|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– виявлення та дослідження характеристик об'єктів та сигналів.</li> </ul>  |
| <b>Чому можна навчитися</b>                                | <p>Результатами навчання є формування цілісного уявлення про обробку медичних зображень, підготовка до участі в створенні повнофункціональних графічних програмних застосунків для роботи із медичними зображеннями, їх обробки для різних галузей медицини, розробки програмно-алгоритмічного та математичного забезпечення різних модулів таких програмних застосунків на основі алгоритмів та методів комп'ютерної графіки та цифрової обробки зображень.</p>  |
| <b>Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями</b> | <p>По закінченню дисципліни студенти отримають наступні <b>знання</b> з:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- інформаційних технологій, мов програмування, інструментарію програміста, що використовуються під час розробки програмного забезпечення для аналізу медичних зображень;</li> <li>- парадигм програмування, сучасних мов програмування, основних структур даних і алгоритмів, що використовуються під час розробки програмного забезпечення для аналізу медичних зображень;</li> <li>- основних підходів та математичних методів до обробки та аналізу біомедичних даних та сигналів;</li> <li>- нормативних вимог до зберігання великих масивів медико-біологічних даних, сигналів та зображень;</li> <li>- методи і засоби аналізу та створення візуальних зображень внутрішніх органів з метою проведення клінічного аналізу і медичного втручання.</li> </ul> <p><b>вміння:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- застосовувати різні мови програмування, мови опису інформаційних технологій, мови специфікацій під час розробки програмного забезпечення для аналізу медичних зображень;</li> <li>- визначати та реалізувати основні етапи проектування та розробки елементів програмного та математичного забезпечення для обробки та аналізу біомедичних даних та сигналів;</li> <li>- обирати, формалізувати, систематизувати і аналізувати потреби та вимоги до програмного забезпечення з аналізу медичних зображень, яке розробляється, експлуатується чи супроводжується;</li> <li>- застосовувати існуючі і розробляти нові алгоритми розв'язування задач з метою аналізу медичних зображень: алгоритми розв'язання обчислювальних та логічних задач, алгоритми паралельних та розподілених обчислень, алгоритми аналітичної обробки й інтелектуального аналізу великих даних з оцінкою їх ефективності та складності;</li> <li>- виявляти проблемні ситуації в процесі експлуатації програмного забезпечення із аналізу медичних</li> </ul> |

|  |   |
|--|---|
|  | <p>зображень, формулювати завдання для його модифікації або реінжинірингу;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- здійснювати розрахунки фізіологічних характеристик і проводити візуалізацію зображень внутрішніх органів з метою проведення клінічного аналізу і медичного втручання;</li> <li>- розробляти, описувати, та оптимізувати архітектурні рішення комп'ютерних систем, призначені для аналізу медичних зображень.</li> </ul> <p><b>досвід:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- дослідження, розробки, конструювання та моделювання алгоритмів роботи програмного забезпечення із аналізу медичних зображень.</li> </ul>   |
| <p><b>Інформаційне забезпечення дисципліни</b></p> | <p>Силабуч, РСО, посібник Обробка медичних зображень. Робота з даними та алгоритми для аналізу медичних зображень: метод. вказівки до практ. занять для студ. спец. 122 «Комп'ютерні науки та технології» спец. «Інформаційні технології в біології та медицині» / Уклад.: С. М. Алхімова. – К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во «Політехніка, 2017. – 32 с.</p> <p>Обробка медичних зображень. Розробка програмних застосунків для аналізу медичних зображень : метод. вказівки до виконання курсової роботи для студ. спец. 122 «Комп'ютерні науки» спец. «Інформаційні технології в біології та медицині» / Уклад.: С. М. Алхімова. – К.: Вид-во «Політехніка», КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 56 с.</p> <p>Теоретичний матеріал всіх лекцій супроводжується наочним матеріалом із застосування комп'ютерної мультимедійної техніки в поєднанні з сучасними проєкційними засобами.</p> |
| <p><b>Вид семестрового контролю</b></p>            | <p>Екзамен</p>  |

| <b>Назва дисципліни</b>  | <b>Методи синтезу віртуальної реальності</b>  |
|--|---|
| <b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>                                  | Цифрових технологій в енергетиці НН ІАТЕ  |
| <b>Рівень вищої освіти</b>   | другий (магістерський)  |
| <b>Курс, семестр</b>   | 2, осінній  |
| <b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b> | 5 кредитів ЄКТС: лекції – 36 годин, лабораторні заняття – 36 годин, самостійна робота – 78 годин.   |
| <b>Мова викладання</b>   | Українська (англійська)   |
| <b>Вимоги до початку вивчення дисципліни</b>                               | Рівень бакалавра  |
| <b>Що буде вивчатися</b>   | Класифікація видів реальності, апаратні засоби синтезу доповненої та віртуальної реальності, методи взаємодії людини з об'єктами віртуального світу, робота з сенсорами прискорення, магнітометра та гіроскопу.   |
| <b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>  | Віртуальна реальність дає можливість взаємодіяти з віртуальними прототипами об'єктів до появи будь-яких їх фізичних прототипів. В сфері навчання системи віртуальної реальності надають необхідний рівень занурення для освоєння навичок роботи зі складним обладнанням.            |
| <b>Чому можна навчитися</b>  | Методології комп'ютерного візуального моделювання предметної області та складних систем; таксономії видів реальності; геометричним методам синтезу віртуальної реальності.  |
| <b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями</b>                 | Здатність використовувати одержані знання для програмної реалізації реалістичного представлення тривимірних процесів та об'єктів з можливістю їх інтерактивного контролю за допомогою апаратних маніпуляторів та невербальних засобів, до управління еколого-економічними ризиками. |
| <b>Інформаційне забезпечення дисципліни</b>                                | Силабус, навчальний посібник, довідкова література, фахові періодичні видання згідно з силабусом.   |
| <b>Вид семестрового контролю</b>   | Екзамен   |

| Назва дисципліни  | Захист інформації   |
|---|---|
| Кафедра, яка забезпечує викладання                                  | Системного проектування НН ІІСА   |
| Рівень вищої освіти   | Другий (магістерський)  |
| Курс, семестр   | 2, весняний   |
| Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи | 5 кредитів ЄКТС: лекції – 36 годин, лабораторні заняття – 36 годин, самостійна робота – 78 годин.   |
| Мова викладання   | Українська  |
| Вимоги до початку вивчення дисципліни                               | Ґрунтується на знаннях, одержаних студентами при вивченні дисциплін: «Дискретна математика», «Безпека інформаційних систем», «Комп'ютерні мережі», «Операційні системи».  |
| Що буде вивчатися   | <ol style="list-style-type: none"> <li>Програмні засоби захисту інформації: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Мережеві протоколи безпеки</li> <li>- Системи виявлення вторгнень</li> <li>- Системи активної та проактивної протидії загрозам</li> </ul> </li> <li>Апаратні засоби захисту інформації: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Робота дротових мереж з точки зору інформаційної безпеки</li> <li>- Робота бездротових мереж з точки зору інформаційної безпеки</li> <li>- Програмно-апаратні засоби пошуку вразливостей комп'ютерних мереж</li> <li>- Технічні засоби інформаційної безпеки</li> </ul> </li> <li>Правові засади захисту інформації: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Законодавчі акти, які регулюють захист інформації</li> <li>- Оцінка ризиків та відповідальностей при порушенні норм захисту інформації</li> </ul> </li> </ol> |
| Чому це цікаво/треба вивчати  | Курс направлений на розвиток навичок аналізу вразливостей та планування безпечних інформаційних систем. Вивчаються основні складові політики безпеки на підприємстві та формуються навички розробки таких політик.  |
| Чому можна навчитися  | Курс надасть досвід роботи з протоколами захисту інформації та засобами криптоаналізу. Досвід використання систем пошук вразливостей. Навички аналізу та формування політики безпеки на підприємстві.   |
| Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями                 | <p>По закінченню курсу студент буде <b>знати</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- вразливості та способи захисту мереж та мережевих систем;</li> <li>- технології захисту програмних систем;</li> <li>- правила застосування технічних засобів захисту інформації.</li> </ul> <p><b>вміти</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- провести аналіз захищеності існуючої інформаційної системи або розробити політику безпеки нової інформаційної системи.</li> </ul>  |



|   |   |
|---|---|
| <b>Інформаційне забезпечення дисципліни</b> | Силабус, РСО, навчальний посібник (е-ресурс). |
| <b>Вид семестрового контролю</b>            | Екзамен                                       |

| Назва дисципліни  | Методологічні основи проєктування програмних сервісів   |
|---|---|
| Кафедра, яка забезпечує викладання                                  | Системного проєктування НН ІІСА   |
| Рівень вищої освіти   | Другий (магістерський)  |
| Курс, семестр   | 1, осінній  |
| Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи | 5 кредитів ЄКТС: лекції – 36 годин, лабораторні заняття – 36 годин, самостійна робота – 78 годин.   |
| Мова викладання   | Українська  |
| Вимоги до початку вивчення дисципліни                               | Базові знання програмування, архітектури програмного забезпечення, проєктування інформаційних систем, знання основ системного аналізу.  |
| Що буде вивчатися   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Методологія системного підходу до проєктування інформаційних систем (сервісів);</li> <li>- Науково-дослідна і організаційна робота зі створення програмного забезпечення;</li> <li>- Етапи наукового дослідження предметної області інформаційних сервісів;</li> <li>- Уніфікований процес розробки програмного забезпечення;</li> <li>- Управління ризиками створення ппрограмих сервісів;</li> <li>- Сертифікація процесів створення програмних сервісів.</li> </ul> |
| Чому це цікаво/треба вивчати  | Увага акцентована <i>на комплексі методів і процесів</i> , які здатні безпосередньо забезпечити <i>ефективний життєвий цикл складних високоякісних програмних продуктів</i> . Процеси і технологія створення комплексів програм і документів спираються на сучасну нормативно-законодавчу базу.   |
| Чому можна навчитися  | Накопичення в світі знань, досвіду розробки і застосування величезної кількості різних складних комп'ютерних програм сприяло систематизації і узагальненню методів і технологій їх розробки, скороченню кількості дефектів і невизначеностей в характеристиках і якості програмних продуктів.<br><i>Основна мета курсу лекцій</i> — представити студентам сучасний комплекс завдань, методів і стандартів створення і розвитку складних, багатоверсійних, тиражованих програмних засобів (ПЗ) високої якості.   |
| Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями                 | Приймати участь у проєктах з розробки та експлуатації сучасних інформаційних систем і окремих програмних сервісів. Вміти обрати і обґрунтувати наукову складову розробки реальних проєктів.   |
| Інформаційне забезпечення дисципліни                                | Силабус освітнього компонента, методичні матеріали до проведення лекційних, лабораторних занять, контрольної роботи та РГР.   |
| Вид семестрового контролю   | Екзамен   |

## Освітні компоненти з заліком

| Назва дисципліни  | Медичні інформаційні системи   |
|---|--|
| Кафедра, яка забезпечує викладання                                  | Біомедичної кібернетики ФБМІ   |
| Рівень вищої освіти   | другий (магістерський)   |
| Курс, семестр   | 2, осінній   |
| Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи | 4 кредити ЄКТС: лекції – 36 годин, лабораторні заняття – 18 годин, самостійна робота – 66 годин.   |
| Мова викладання   | Українська   |
| Вимоги до початку вивчення дисципліни                               | Ґрунтується на знаннях, одержаних студентами при вивченні дисциплін першого (бакалаврського) рівня вищої освіти зі спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»: «Безпека інформаційних систем», «Системний аналіз», «Проектування інформаційних систем».   |
| Що буде вивчатися   | <p><b>1. Інформатизація охорони здоров'я</b><br/>Управління системою охорони здоров'я на різних її рівнях. Класифікація МІС. Медичні інформаційні стандарти. Розробка медичних інформаційних систем.</p> <p><b>2. Інтелектуальні медичні системи</b><br/>Інформаційні, експертні та інтелектуальні системи в медицині. Інтелектуальні медичні системи підтримки прийняття рішень. Захист інтелектуальної власності в медичних закладах.</p>  |
| Чому це цікаво/треба вивчати  | <p>Вивчення даної дисципліни дозволить спроектувати та реалізувати медичну інформаційну систему, яка виконує наступні функції:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Збір та обробка даних, одержуваних у процесі лікування пацієнтів, при виконанні медичних досліджень і діагностичних процедур.</li> <li>2) Реєстрація та документування інформації, підтримка системи єдиного документообігу в клініці.</li> <li>3) Обмін інформацією та створення єдиної інформаційної мережі в рамках відділень, що здійснюють процес лікування пацієнтів.</li> <li>4) Контроль виконання медичних призначень, моніторинг стану пацієнтів, контроль витрати лікарських засобів.</li> <li>5) Зберігання і пошук різномісної медичної інформації.</li> <li>6) Надання підтримки в прийнятті рішень лікарським персоналом.</li> <li>7) Навчання персоналу новим медичним методикам, спільне ведення наукових досліджень і програм.</li> </ol> |
| Чому можна навчитися  | <p>За результатами навчання студент навчиться:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- розробляти плани та організувати телемедичні конференції для дистанційного обміну медичною інформацією;</li> </ul>   |

|  |   |
|--|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- формувати порядок інформатизації галузі охорони здоров'я шляхом вивчення та аналізу бізнес-процесів в медичних закладах;</li> <li>- проектування та реалізації компонентів автоматизованих систем управління та створення технічної документації по їх застосуванню в галузі охорони здоров'я;</li> <li>- застосування комп'ютерних та телекомунікаційних технологій для дистанційного обміну медичною інформацією;</li> <li>- організовувати процес діяльності та роботу колективів для реалізації великих ІТ-проектів.</li> </ul>  |
| <b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями</b> | <p>Оволодіння даною дисципліною надасть студентам можливість застосовувати на практиці набуті знання з:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- складання планів проведення телемедичних конференцій;</li> <li>- організації обміну медичною інформацією за допомогою телемедичних конференцій;</li> <li>- складання бізнес-плану проведення заходів з інформатизації галузі охорони здоров'я;</li> <li>- визначення цілей проектування, критеріїв ефективності, обмеження застосовності інформаційних систем;</li> <li>- розроблення проектної та робочої документації медичних інформаційних систем;</li> <li>- застосування стандартів передачі медичних даних та зображень при проектуванні систем медичного призначення, організації процесу реалізації великих ІТ-проектів.</li> </ul> |
| <b>Інформаційне забезпечення дисципліни</b>                | Силабус, РСО, навчальні підручники.   |
| <b>Вид семестрового контролю</b>                           | Залік   |

| <b>Назва дисципліни</b>  | <b>Математичне моделювання енергетичних процесів</b>   |
|--|--|
| <b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>                                  | Цифрових технологій в енергетиці НН ІАТЕ   |
| <b>Рівень вищої освіти</b>   | другий (магістерський)   |
| <b>Курс, семестр</b>   | 2, осінній   |
| <b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b> | 4 кредити ЄКТС: лекції – 36 годин, лабораторні заняття – 18 годин, самостійна робота – 66 годин.   |
| <b>Мова викладання</b>   | Українська (англійська)  |
| <b>Вимоги до початку вивчення дисципліни</b>                               | Рівень бакалавра   |
| <b>Що буде вивчатися</b>   | В рамках дисципліни буде вивчатися загальні підходи до створення математичних моделей енергетики, систем відображення, способів використання математичних методів при розв'язанні математичних та фізичних задач шляхом створення відповідних застосувань.   |
| <b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>  | Знання математичних методів та алгоритмів при моделюванні дозволяють створювати програмне забезпечення до потреб ринку в різних галузях промисловості, що пов'язані з розв'язанням практичних задач та дослідженнями енергетичних процесів, що може бути впроваджено в різні сфери людської діяльності, наприклад, у будівництві, архітектурі, техніці, при створенні сцен комп'ютерних ігор, 3-D моделюванні. |
| <b>Чому можна навчитися</b>  | В результаті засвоєння курсу студенти отримають знання з представлення моделей з різним ступенем наближення, динамічних характеристик моделей теплових процесів потоку методів розв'язання задач теплопровідності та створення програмного забезпечення для розв'язання такого класу задач.  |
| <b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями</b>                 | Набутими знаннями і уміннями можна скористатися для вирішення задач у енергетичній галузі, використовувати їх для розробки власного програмного забезпечення.  |
| <b>Інформаційне забезпечення дисципліни</b>                                | Силабус, навчальний посібник, довідкова література, фахові періодичні видання згідно з програмою навчальної дисципліни та робочою програмою кредитного модулю.   |
| <b>Вид семестрового контролю</b>   | Залік  |

| <b>Назва дисципліни</b>  | <b>Гібридні інтелектуальні системи</b>  |
|--|---|
| <b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>                                  | Системного проектування НН ІІСА   |
| <b>Рівень вищої освіти</b>   | Другий (магістерський)  |
| <b>Курс, семестр</b>   | 2, осінній  |
| <b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b> | 4 кредити ЄКТС: лекції – 36 годин, лабораторні заняття – 18 годин, самостійна робота – 66 годин.  |
| <b>Мова викладання</b>   | Українська  |
| <b>Вимоги до початку вивчення дисципліни</b>                               | Теорія алгоритмів та структури даних, Інтелектуальний аналіз даних, Базис даних, Методи та системи штучного інтелекту   |
| <b>Що буде вивчатися</b>   | Методи м'яких обчислень в галузі штучного інтелекту. Архітектури та рівні інтеграції систем штучного інтелекту для створення гібридних інтелектуальних систем; Мови та інструменти побудови гібридних інтелектуальних систем.   |
| <b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>  | Гібридні інтелектуальні системи являють собою програмні комплекси, призначені для вирішення складних сучасних завдань системного проектування і побудовані з використанням комбінацій методів м'яких і жорстких обчислень, тобто з використанням гібридних методів обчислень.   |
| <b>Чому можна навчитися</b>  | Студенти набувають знання, вміння та навички: розробки та побудови інтелектуальних систем, що об'єднують в своїй архітектурі різні парадигми штучного інтелекту, з використанням сучасного програмного та апаратного забезпечення для вирішення складних інтелектуальних задач наукового та комерційного призначення. |
| <b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями</b>                 | Знання та досвід в розробці складних інтелектуальних систем, що об'єднують різноманітні парадигми штучного інтелекту розширює можливості працевлаштування на фірмах, які працюють над створенням інтелектуальних систем.  |
| <b>Інформаційне забезпечення дисципліни</b>                                | Силабус, конспект лекцій.   |
| <b>Вид семестрового контролю</b>   | Залік   |

| <b>Назва дисципліни</b>  | <b>Хмарні технології та сервіси</b>   |
|--|---|
| <b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>                                  | Системного проектування НН ПСА  |
| <b>Рівень вищої освіти</b>   | Другий (магістерський)  |
| <b>Курс, семестр</b>   | 2, осінній  |
| <b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b> | 4 кредити ЄКТС: лекції – 36 годин, лабораторні заняття – 18 годин, самостійна робота – 66 годин.  |
| <b>Мова викладання</b>   | Українська  |
| <b>Вимоги до початку вивчення дисципліни</b>                               | Базові знання програмування, комп'ютерних мереж, архітектури програмного забезпечення, проектування інформаційних систем.   |
| <b>Що буде вивчатися</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- сучасні хмарні системи;</li> <li>- основні засоби розробки програмного забезпечення в хмарних системах;</li> <li>- сучасні та перспективні хмарні рішення IaaS, PaaS, SaaS;</li> <li>- приклад побудови програмного коду в хмарній системі Heroku.</li> </ul>                        |
| <b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>  | Розуміння технічних рішень, на яких будується хмарна система, здобуття навичок вибору необхідного класу хмарних систем, освоєння методів масштабування та здобуття практичних навичок роботи з хмарними системами. Ознайомлення з основними хмарними системами та вивчення їх особливостей.                                   |
| <b>Чому можна навчитися</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- розробляти реальні інформаційні системи в хмарах;</li> <li>- вміти вирішити задачу по побудові програмного продукту в хмарній системі;</li> <li>- вміти розраховувати та контролювати ресурси в хмарній системі для забезпечення потреб конкретної інформаційної системи.</li> </ul> |
| <b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями</b>                 | Приймати участь у проектах розробки та експлуатації сучасних інформаційних систем у будь-якому хмарному середовищі. Вміти застосувати найкращі засоби розробки в реальних проектах.   |
| <b>Інформаційне забезпечення дисципліни</b>                                | Силабус, методичні матеріали до проведення лекційних, лабораторних занять, контрольної роботи.  |
| <b>Вид семестрового контролю</b>   | Залік   |

| Назва дисципліни  | Проектування систем машинного навчання   |
|---|--|
| Кафедра, яка забезпечує викладання                                  | Системного проектування НН ПСА   |
| Рівень вищої освіти   | Другий (магістерський)   |
| Курс, семестр   | 2, осінній   |
| Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи | 4 кредити ЄКТС: лекції – 36 годин, лабораторні заняття – 18 годин, самостійна робота – 66 годин.   |
| Мова викладання   | Українська   |
| Вимоги до початку вивчення дисципліни                               | Базові знання програмування, архітектури програмного забезпечення, проектування інформаційних систем, знання алгоритмів машинного навчання.  |
| Що буде вивчатися   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Життєвий цикл моделей машинного навчання;</li> <li>- Управління даними та їх версіонування (dvc, git lfs etc.);</li> <li>- Підготовка та очищення даних в пайплайні (основи ETL, Airflow);</li> <li>- Системи керування моделями машинного навчання (на прикладі MLFlow, Kubeflow, Databricks, SageMaker);</li> <li>- Моніторинг метрик моделей та моніторинг розподілу даних;</li> <li>- Використання LLM, квантизація моделей, RLHF.</li> </ul> |
| Чому це цікаво/треба вивчати  | Ці навички є ключовими для застосування машинного навчання в реальних проєктах. MLOps вчить розгортати та управляти моделями машинного навчання у виробничих системах, сприяючи співпраці з міжфункціональними командами та зменшуючи технічний борг. Знання проектування систем дозволяє створювати масштабні та ефективні потоки даних та програми, оптимізуючи витрати та продуктивність.   |
| Чому можна навчитися  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- розробляти реальні інформаційні системи з моделями машинного навчання;</li> <li>- вміти вирішити задачу по побудові програмного продукту з моделями машинного навчання;</li> <li>- вміти розраховувати та контролювати життєвий цикл моделі, зміну у вхідних даних для забезпечення потреб конкретної інформаційної системи.</li> </ul>   |
| Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями                 | Приймати участь у проєктах розробки та експлуатації сучасних інформаційних систем з моделями машинного навчання. Вміти застосувати найкращі засоби розробки в реальних проєктах.   |
| Інформаційне забезпечення дисципліни                                | Силабус, методичні матеріали до проведення лекційних, лабораторних занять, контрольної роботи.   |
| Вид семестрового контролю   | Залік  |