

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ  
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ імені ІГОРЯ  
СІКОРСЬКОГО»  
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ АТОМНОЇ ТА ТЕПЛОВОЇ  
ЕНЕРГЕТИКИ**

**КАФЕДРА ІНЖЕНЕРІЇ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ В  
ЕНЕРГЕТИЦІ**

ЗАТВЕРДЖЕНО

Методичною радою  
КПІ ім. Ігоря Сікорського  
(протокол № 5 від «29 » лютого 2024 р.)

**КАФЕДРАЛЬНИЙ Ф-КАТАЛОГ**

вибіркових освітніх компонентів циклу професійної підготовки  
освітньо-професійної програми

**ІНЖЕНЕРІЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ  
КІБЕР-ФІЗИЧНИХ СИСТЕМ В ЕНЕРГЕТИЦІ**

спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення»

першого (бакалаврського) рівня вищої освіти  
на 2024/2025 н.р.

УХВАЛЕНО:

Вченою радою НН ІАТЕ  
КПІ ім. Ігоря Сікорського  
(протокол №7 від 29.01.2024р.)

**Київ – 2024**

## ЗМІСТ

<b>Преамбула</b>	5
<b>5 семестр</b>	6
Основи Big Data аналітики	6
Технології DevOps	7
Програмне забезпечення мереж передачі даних	8
Основи Інтернету речей	9
Аналіз об'єктів інформатизації	10
Сценарний аналіз бізнес-процесів	10
Архітектура складних інформаційних систем	11
Технології паралельних та розподілених обчислень	12
Асинхронне програмування	13
Паралельне програмування	14
<b>6 семестр</b>	15
Процеси неперервної інтеграції і деплоюменту	15
Моделювання динамічних систем в енергетиці	16
Математичне моделювання та оптимізація процесів і систем в енергетиці	17
Математична логіка та теорія алгоритмів	18
Технології для збору та обробки даних	20
Постреляційні бази даних	20
Функційне програмування	21
Методи обробки природної мови	22
Основи машинного навчання	23
<b>7 семестр</b>	25
Системи керування версіями	25
Офісне програмування	26
Інфографіка в програмному забезпеченні	26

Розподілені бази даних	27
Сховища даних для бізнес-аналітики	28
Нечіткі моделі прийняття рішень	29
Сучасні методи прийняття рішень	30
Оптимальні стратегії управління в умовах невизначеності	31
Розробка серверного програмного забезпечення	32
Тестування програмного забезпечення на проникнення	33
Новітні мови програмування	34
<b>8 семестр</b>	36
Програмування вебзастосунків	36
Кросплатформна розробка мобільних застосунків	37
Мульти- та кросплатформне програмне забезпечення	37
Проектування і розробка застосунків Smart-систем	38
Розробка програмного забезпечення Embedded-систем	39
Розробка моделей цифрових двійників енергетичної інфраструктури	40
Створення та оркестрація контейнерів	41
Проектування та реалізація програмних застосунків для геоінформаційних систем	41

## 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 кафедрального Ф-Каталогу студенти обирають відповідно до «Положення про порядок реалізації студентами права на вільний вибір навчальних дисциплін».

Каталог містить анотований перелік освітніх компонентів, які пропонуються для обрання студентами першого (бакалаврського) рівня ВО згідно навчального плану на наступний навчальний рік.

Студенти II курсу обирають освітні компоненти для третього року підготовки (із запропонованого переліку потрібно обрати чотири дисципліни на 5 семестр та чотири дисципліни на 6 семестр).

Студенти III курсу обирають освітні компоненти для четвертого року підготовки (із запропонованого переліку потрібно обрати три дисципліни на 7 семестр та три дисципліни на 8 семестр).

Відповідно до Положення п.4.3 навчальні групи для вивчення вибірових навчальних дисциплін за очною формою навчання мають бути чисельністю не менше 15 осіб для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти.

Безпосередній вибір студентами дисциплін здійснюється через спеціалізовану інформаційну систему Університету [mu.kpi.ua](http://mu.kpi.ua)

У разі неможливості формування навчальної групи/потоків для вивчення певної дисципліни Ф-Каталогу, студентам надається можливість або здійснити повторний вибір – приєднавшись до вже сформованих навчальних груп/потоків, або опанувати обрану дисципліну індивідуально з використанням змішаної форми навчання та індивідуальних консультацій (можливість надається за обґрунтованою заявою студента та рішенням кафедри, яка забезпечує викладання цієї дисципліни).

Здобувач, який знехтував своїм правом вибору, може бути записаний на вивчення навчальних дисциплін, обраних завідувачем випускової кафедри для оптимізації навчальних груп/потоків.

Якщо здобувач із поважної причини не зміг обрати дисципліни вчасно, або виявив помилку щодо свого волевиявлення, він звертається до деканату із заявою для запису на вивчення обраних ним дисциплін, надавши документів, які засвідчують поважність причин. Заява на зміну вибіркової дисципліни у сформованому індивідуальному навчальному плані має подаватися не пізніше ніж за місяць до початку семестру, в якому викладається ця дисципліна.

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

Обрані студентом навчальні дисципліни зазначаються у його індивідуальному навчальному плані.

Більше інформації про порядок реалізації студентами права на вільний вибір навчальних дисциплін можна знайти у Положенні про порядок реалізації студентами права на вільний вибір навчальних дисциплін.

## Освітні компоненти для вибору студентами третього року навчання 5 семестр

(5 семестр) обрати 4 дисципліни з переліку обсягом 4 кредити, форма контролю Залік	Кількість кредитів ЄКТС	Форма контролю	стор.
Основи Big Data аналітики	4	Залік	6
Технології DevOps	4	Залік	7
Програмне забезпечення мереж передачі даних	4	Залік	8
Основи Інтернету речей	4	Залік	9
Аналіз об'єктів інформатизації	4	Залік	10
Сценарний аналіз бізнес-процесів	4	Залік	10
Архітектура складних інформаційних систем	4	Залік	11
Технології паралельних та розподілених обчислень	4	Залік	12
Асинхронне програмування	4	Залік	13
Паралельне програмування	4	Залік	14

Дисципліна	Основи Big Data аналітики
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс	3
Обсяг	4 кредити ЄКТС/ 120 годин, з них - 36 год. лекції, 18 год. практичні, 66 год. самостійна робота
Мова викладання	українська
Кафедра	Кафедра інженерії програмного забезпечення в енергетиці
Вимоги до початку вивчення	Вища математика, теорія ймовірностей, комп'ютерна дискретна математика, математичний аналіз, алгоритми та структури даних. А також знання основ і мов програмування та методів проектування розподілених систем.
Що буде вивчатися	Предметом вивчення є дані, як основний інструмент, а також аналіз даних, тенденцій, закономірностей та розробка різних систем класифікацій й прогнозування з подальшою інтерпретацією результатів. Вивчення даної дисципліни надасть важливі знання та практичні навички, щоб можна впевнено було працювати з даними в будь-якій сфері, будь то бізнес, наука або громадський сектор.
Чому це цікаво/треба вивчати	Сучасний світ заснований на даних, і аналіз цих даних стає ключем до успіху. Через збільшення обсягів даних у світі з'явився великий попит на аналітиків даних у різних галузях, а також розуміння важливості аналізу даних для прийняття стратегічних рішень. Аналітики даних допомагають компаніям використовувати дані для прийняття обґрунтованих рішень, що збільшує ефективність бізнесу і допомагає уникнути помилок. Сьогодні компанії використовують Big Data для поглибленої взаємодії з клієнтами, оптимізації операцій, запобігання погроз та шахрайства. Навички, отримані в дисципліні Основи Big Data аналітики, можна застосовувати в різних галузях, від бізнесу та медицини до науки та громадського сектора. Тому курс Основи Big Data аналітики, що включає в себе розширені операції та обчислення з даними, є досить актуальним напрямком й в області програмування.
Чому можна навчитися	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Набути знання щодо основних понять аналізу даних та ролей аналітика даних.</li> </ul>

(результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Використовувати інструменти для обробки та візуалізації даних.</li> <li>• Засвоїти методи збору даних та їх джерела.</li> <li>• Навчитись обробці та очищенню даних.</li> <li>• Засвоїти методи візуалізації та інтерпретація даних, а саме використання бібліотек для візуалізації.</li> <li>• Розв'язувати задач за допомогою аналізу даних в енергетичній галузі.</li> <li>• Створювати власні проєкти аналізу даних.</li> </ul>
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<p>Після прослуховування курсу Основи Big Data аналітики студент отримує здатність:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• до застосування принципів, методів і алгоритмів обчислювальної математики до розробки підсистем моделювання інформаційних систем;</li> <li>• використання принципів структурного програмування, основних структур даних під час реалізації алгоритмів професійних завдань;</li> <li>• до програмної реалізації методів аналітики та обробки даних за обсягом (Big Data) в інформаційних середовищах різноманітного призначення;</li> <li>• до вирішення масштабних обчислювальних задач у розподілених інтелектуальних середовищах та контролювати хід обчислень за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення;</li> <li>• до вибору адекватних методи машинного навчання, включаючи методи глибокого навчання, та використовувати їх для налаштування нейронних мереж для вирішення конкретних задач прогнозування, керування, класифікації та інтелектуального аналізу даних.</li> </ul>
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни, конспект лекцій, методичні вказівки до лабораторних занять
Форма проведення занять	Лекції, практичні заняття
Семестровий контроль	Залік

<b>Дисципліна</b>	<b>Технології DevOps</b>
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс	3 курс
Обсяг	4 кредити ЄКТС/ 120 годин, з них - 36 год. лекції, 18 год. практичні, 66 год. самостійна робота
Мова викладання	Українська
Кафедра	Кафедра інженерії програмного забезпечення в енергетиці
Вимоги до початку вивчення	Знання, отримані при вивченні дисциплін: “Алгоритми та структури даних”, “Основи програмування”, “Компоненти програмної інженерії”, “Проектування кібер-фізичних систем”, “Об'єктно-орієнтований аналіз та конструювання програмних систем”
Що буде вивчатися	Хмарні платформи, інструменти для створення інфраструктури як коду, контейнерів, конвеєри для інтеграції, системи контролю версій, інструменти для

	конфігураційного управління.
Чому це цікаво/треба вивчати	DevOps критично необхідний для усунення організаційних і технічних бар'єрів між командою розробки та іншими учасниками життєвого циклу ПО.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Створення внутрішніх інструментів для компанії, наприклад, домашніх CLI (інтерфейсів командного рядка), або використання IaC (інфраструктури як коду) для стійкості системи.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Автоматизація та покращення процесів розробки та релізів; робота з розробниками, щоб упевнитися, що код відповідає необхідним характеристикам; забезпечення безпеки та захисту систем (інфраструктури), координація розробки програмних продуктів. DevOps engineer — фахівець, який працює на стику програмування і системного адміністрування і займається автоматизацією життєвого циклу додатку (включаючи проектування, розробку, тестування, розгортання, підтримку і моніторинг).
Інформаційне забезпечення	Zoom, Google Meet, Microsoft Teams, Linux
Форма проведення занять	Дистанційна(асинхронна)
Семестровий контроль	Залік

<b>Дисципліна</b>	<b>Програмне забезпечення мереж передачі даних</b>
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс	3
Обсяг	4 кредити ЄКТС/ 120 годин, з них - 36 год. лекції, 18 год. практичні, 66 год. самостійна робота
Мова викладання	Українська / Англійська
Кафедра	Кафедра інженерії програмного забезпечення в енергетиці
Вимоги до початку вивчення	Знання основ програмування, алгоритмічних мов програмування, системного програмування, операційних систем, комп'ютерних мереж
Що буде вивчатися	Основи розробки мережевого програмного забезпечення. Основні поняття мереж передачі даних. Особливості проектування архітектури мережевого програмного забезпечення. Поняття протоколу, сокета, з'єднання, стану. TCP-сокети. UDP-сокети. Вебсокети. Основні поняття, об'єкти. Вебсокети та TLS. Специфікації протоколу Архітектура клієнт-сервер. Створення клієнтських застосунків. Створення серверних застосунків. Особливості реалізації сокетів сервера. Особливості веб-клієнтів: неблокуюче з'єднання, одночасне з'єднання, взаємовиключення (HTTP-клієнт). Особливості веб-серверів (HTTP-сервери)
Чому це цікаво/треба вивчати	Знання та вміння працювати з сокетами дозволять розробляти різноманітні мережеві застосунки: від поштових клієнтів та месенджерів до мережевих ігор та систем Інтернету речей
Чому можна навчитися (результати навчання)	Програмування сокетів на мовах програмування C/Python/Java/Go. Використання хмарних технологій для реалізації проектів з використанням сенсорних



	мереж та проектів Інтернету речей.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Розробка розподіленого програмного забезпечення, мобільних та кросплатформних застосунків, програмного забезпечення для сенсорних мереж, розробка застосунків Інтернету речей
Інформаційне забезпечення	Робоча програма навчальної дисципліни, РСО, презентації лекцій
Форма проведення занять	Лекції, практичні роботи
Семестровий контроль	Залік

<b>Дисципліна</b>	<b>Основи Інтернету речей</b>
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс	3
Обсяг	4 кредити ЄКТС/ 120 годин, з них - 36 год. лекції, 18 год. практичні, 66 год. самостійна робота
Мова викладання	Українська
Кафедра	Кафедра інженерії програмного забезпечення в енергетиці
Вимоги до початку вивчення	Знання основ програмування, операційних систем, мереж передавання даних
Що буде вивчатися	Історія розвитку Інтернету речей. Основні поняття та принципи Інтернету речей. Архітектура та основні модулі. Механізми та технології Інтернету речей. Базові протоколи (протоколи HTTP, CoAP, MQTT, XMPP) та мережеві засоби взаємодії. Бездротові сенсорні мережі: застосування та архітектура. Операційні системи сенсорних мереж. Управління сенсорами та мережами сенсорів. Безпека в сенсорних мережах. Огляд консорціумів та спільнот Інтернету речей. Топологія хмарних та туманних обчислень. Хмарні платформи Інтернету речей від Samsung, Microsoft, Amazon, IBM та Google. Застосування хмарних платформ для розробки застосунків сфери Інтернету речей
Чому це цікаво/треба вивчати	Сучасні вміння необхідні для комерціалізації застосування пристроїв та даних Інтернету речей
Чому можна навчитися (результати навчання)	Особливості сфери Інтернету речей з точки зору архітектури, засобів та технологій реалізації.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Проектування програмного забезпечення для сенсорних мереж та застосунків Інтернету речей
Інформаційне забезпечення	Робоча програма навчальної дисципліни, РСО, презентації лекцій
Форма проведення занять	Лекції, практичні роботи
Семестровий контроль	Залік

<b>Дисципліна</b>	<b>Аналіз об'єктів автоматизації</b>
Рівень ВО	перший (бакалаврський)
Курс	3
Обсяг	4 кредити ЄКТС/ 120 годин, з них - 36 год. лекції, 18 год. практичні, 66 год. самостійна робота

Мова викладання	українська
Кафедра	Кафедра інженерії програмного забезпечення в енергетиці
Вимоги до початку вивчення	Знання по курсам Алгоритмізація та програмування, Системи баз даних, Проектування інформаційних систем, Комп'ютерні мережі, Об'єктно-орієнтоване програмування, Організація баз даних та знань.
Що буде вивчатися	Застосуванні сучасних методологій та методів для вирішення задач аналізу діяльності виробничих, технічних, фінансових та інших об'єктів, для побудови функціональних моделей діяльності, моделей інформаційних потоків та баз даних для подальшої автоматизації.
Чому це цікаво/треба вивчати	Даний курс знайомить студентів із сучасними методами та поглядами на вирішення різноманітних завдань, що пов'язані з аналізом існуючих та таких, що розроблюються виробничих, технічних, фінансових, програмно-технічних, та інших за своєю природою систем, з метою визначення їх особливостей для використання цих знань для подальшої автоматизації, інформатизації та оптимізації функцій цих систем.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Навчитися володіти навичками управління життєвим циклом програмного забезпечення, продуктів і сервісів інформаційних технологій відповідно до вимог і обмежень замовника, вміти розробляти проектну документацію.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Використовувати методи аналізу об'єктів автоматизації при проектуванні архітектури комп'ютерної системи, вибору і інтегруванню компонентів технічного і стандартного програмного забезпечення при реалізації ІС та ІТ.
Інформаційне забезпечення	Силабус, навчальна та робоча програми дисципліни, РСО.
Форма проведення занять	Лекції, комп'ютерний практикум
Семестровий контроль	Залік

<b>Дисципліна</b>	<b>Сценарний аналіз бізнес-процесів</b>
Рівень ВО	перший (бакалаврський)
Курс	3
Обсяг	4 кредити ЄКТС/ 120 годин, з них - 36 год. лекції, 18 год. практичні, 66 год. самостійна робота
Мова викладання	українська
Кафедра	Кафедра інженерії програмного забезпечення в енергетиці
Вимоги до початку вивчення	Знання по курсам, Системи баз даних, Проектування інформаційних систем, Комп'ютерні мережі, Об'єктно-орієнтоване програмування.
Що буде вивчатися	Сучасні підходи в області бізнес-процесів: процесний підхід, аналіз, моделювання, опис у стандартних, оптимізація, системи якості бізнес процесів. Основи сценарного аналізу: володіння методами сценарного підходу – подання досліджуваного об'єкта як моделі, виділення ключових факторів впливу, синтез одержаних результатів, оцінки отриманих результатів; автоматизація сценарного аналізу бізнес процесів; використання онтології

	у сценарному аналізі бізнес-процесів.
Чому це цікаво/треба вивчати	Використання сценарного підходу у аналізі і моделюванні бізнес-процесів, технологій неперервного покращення процесів та реінжинірингу бізнес-процесів, онтологічний підхід у описі інформаційних та функціональних структур об'єктів, основні поняття, ідеї, теорії та методи сценарного аналізу та його використання для аналізу інформації в інформаційно-аналітичних системах.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Навчитися оволодіти навичками ефективно використовувати, аналізувати, моделювати, оцінювати, оптимізувати та автоматизувати бізнес-процеси; створювати бізнес-моделі у представлених у стандартах; виконувати сценарний аналіз бізнес-процесів; розроблювати та використовувати сценарний аналіз для формування процесів збору і обробки інформації, використовувати онтологічні моделі структур даних для формування сценаріїв аналізу інформації.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Використання сценарного підходу у аналізі і моделюванні складних бізнес-процесів у розгалужених інформаційно-аналітичних системах збору і обробки великих даних (big data).
Інформаційне забезпечення	Силабус, навчальна та робоча програми дисципліни, РСО.
Форма проведення занять	Лекції, комп'ютерний практикум
Семестровий контроль	Залік

<b>Дисципліна</b>	<b>Архітектура складних інформаційних систем</b>
Рівень ВО	перший (бакалаврський)
Курс	3
Обсяг	4 кредити ЄКТС/ 120 годин, з них - 36 год. лекції, 18 год. практичні, 66 год. самостійна робота
Мова викладання	українська
Кафедра	Кафедра інженерії програмного забезпечення в енергетиці
Вимоги до початку вивчення	Знання по курсам Компоненти програмної інженерії, Проектування кібер-фізичних систем, Об'єктно-орієнтований аналіз та конструювання програмних систем, Основи комп'ютерних мереж і систем».

Що буде вивчатися	Сучасні підходи у побудові складу та структурних елементів архітектури складних інформаційних систем різного призначення: аналіз функцій об'єктів інформатизації та методів їх реалізації, побудова архітектури складних інформаційних систем відповідно до умов їх використання. Основи побудови архітектури складних систем: володіння методами побудови архітектури складних інформаційних систем на основі використання багат шарової архітектури (Layered Architecture, LA), багаторівневої архітектури (Tiered Architecture, TA), сервіс-орієнтованої архітектури (Service Oriented Architecture, SOA), мікро-сервісної архітектури (Microservice Architecture, MA), подійно-орієнтованої архітектури (Event-driven architecture, EDA) та їх різновидів. Особливості архітектури інформаційно-аналітичних систем на основі мікро сервісного подійно-орієнтованого підходу.
Чому це цікаво/треба вивчати	Використання підходів у аналізі функцій та особливостей використання інформаційних систем дає можливість побудови найбільш відповідної та повно функціональної архітектури складної інформаційної системи, яка зможе найбільш ефективно виконувати визначені функції. Правильний вибір відповідної архітектури дає можливість найбільш ефективно реалізувати її функції.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Навчитися оволодіти навичками описувати, аналізувати, моделювати, оцінювати, обирати та розробляти архітектуру різноманітних складних інформаційно-аналітичних та виробничих систем; створювати моделі архітектури системи; виконувати вибір архітектури складних інформаційної системи відповідно до особливостей їх використання; використовувати сучасні підходи до реалізації архітектури інформаційних систем при їх розробці.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Використання знань та особливостей сучасних підходів до побудови архітектури при розробці складних інформаційно-аналітичних систем збору і обробки великих даних (big data) та інших багатофункціональних систем аналізу та керування.
Інформаційне забезпечення	Силабус, навчальна та робоча програми дисципліни, РСО.
Форма проведення занять	Лекції, комп'ютерний практикум
Семестровий контроль	Залік

Назва дисципліни	Технології паралельних та розподілених обчислень
Рівень ВО	перший (бакалаврський)
Курс	3
Обсяг (в кредитах ЄКТС)	4 кредити ЄКТС/ 120 годин, з них - 36 год. лекції, 18 год. практичні, 66 год. самостійна робота
Мова викладання	українська

Кафедра	Кафедра інженерії програмного забезпечення в енергетиці
Вимоги до початку вивчення	Основи комп'ютерних систем і мереж, Архітектура системного програмного забезпечення, Програмування паралельних та розподілених обчислень
Що буде вивчатися?	Основні методи і засоби паралельної та розподіленої обробки інформації: алгоритми паралельної та розподіленої обробки, засоби їх представлення, засоби програмування паралельних та розподілених обчислень та їх реалізації;
Чому це цікаво/треба вивчати?	Застосовування набутих знань при розробці алгоритмів, апаратних та програмних засобів паралельної та розподіленої обробки.
Чому можна навчитися?	Програмуванню у багатопоточних середовищах, асинхронному програмуванню
Компетентності	Розробка паралельного та розподіленого програмного забезпечення
Інформаційне забезпечення	Конспект лекцій, Методичні вказівки до практичних робіт.
Форма проведення занять	лекції, комп'ютерні практикуми
Семестровий контроль	Залік

<b>Назва дисципліни</b>	<b>Асинхронне програмування</b>
Рівень ВО	перший (бакалаврський)
Курс	3
Обсяг (в кредитах ЄКТС)	4 кредити ЄКТС/ 120 годин, з них - 36 год. лекції, 18 год. практичні, 66 год. самостійна робота
Мова викладання	українська
Кафедра	Кафедра інженерії програмного забезпечення в енергетиці
Вимоги до початку вивчення	Основи комп'ютерних систем і мереж, Архітектура системного програмного забезпечення, Програмування паралельних та розподілених обчислень
Що буде вивчатися?	модель асинхронного програмування, базові принципи розробки та створення програмних систем на основі асинхронного програмування
Чому це цікаво/треба вивчати?	Всі сучасні комп'ютери є багатоядерними і підтримують багатопотоковість. Для розробників програмного забезпечення необхідно навчитись використовувати апаратні можливості сучасних комп'ютерів за допомогою моделі багатопотокового програмування. Наступним кроком є використання моделей асинхронного та реактивного програмування

Чому можна навчитися?	Програмуванню у багатопоточних середовищах, асинхронному програмуванню
Компетентності	Розробка паралельного та розподіленого програмного забезпечення
Інформаційне забезпечення	Конспект лекцій, Методичні вказівки до практичних робіт.
Форма проведення занять	лекції, комп'ютерні практикуми
Семестровий контроль	Залік

<b>Назва дисципліни</b>	<b>Паралельне програмування</b>
Рівень ВО	перший (бакалаврський)
Курс	3
Обсяг (в кредитах ЄКТС)	4 кредити ЄКТС/ 120 годин, з них - 36 год. лекції, 18 год. практичні, 66 год. самостійна робота
Мова викладання	українська
Кафедра	Кафедра інженерії програмного забезпечення в енергетиці
Вимоги до початку вивчення	Основи комп'ютерних систем і мереж, Архітектура системного програмного забезпечення, Програмування паралельних та розподілених обчислень
Що буде вивчатися?	Поняття та класифікація паралельних обчислювальних систем. Послідовна та паралельні моделі програмування. Паралельні моделі програмування: паралелізм задач та паралелізм даних. Базові етапи розроблення паралельної програми (алгоритму). Організація роботи багатопотокових програм
Чому це цікаво/треба вивчати?	Застосування набутих знань при розробці алгоритмів, апаратних та програмних засобів паралельної та розподіленої обробки.
Чому можна навчитися?	Програмуванню у багатопоточних середовищах, асинхронному програмуванню
Компетентності	Розробка паралельного та розподіленого програмного забезпечення
Інформаційне забезпечення	Конспект лекцій, Методичні вказівки до практичних робіт.
Форма проведення занять	лекції, комп'ютерні практикуми
Семестровий контроль	Залік

## 6 семестр

<b>(6 семестр) обрати 4 дисципліни з переліку обсягом 4 кредити, форма контролю Залік</b>	<b>Кількість кредитів ЄКТС</b>	<b>Форма контролю</b>	<b>стор.</b>
Процеси неперервної інтеграції і деплоюменту	4	Залік	15
Моделювання динамічних систем в енергетиці	4	Залік	16
Математичне моделювання та оптимізація процесів і систем в енергетиці	4	Залік	17
Математична логіка та теорія алгоритмів	4	Залік	18
Технології для збору та обробки даних (Python)	4	Залік	20
Постреляційні бази даних	4	Залік	20
Функційне програмування	4	Залік	21
Методи обробки природної мови	4	Залік	22
Основи машинного навчання	4	Залік	23

<b>Дисципліна</b>	<b>Процеси неперервної інтеграції і деплоюменту</b>
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс	3
Обсяг	4 кредити ЄКТС/ 120 годин, з них - 36 год. лекції, 18 год. практичні, 66 год. самостійна робота
Мова викладання	Українська
Кафедра	Кафедра інженерії програмного забезпечення в енергетиці
Вимоги до початку вивчення	Вміння працювати та розуміння архітектури ОС Windows, GNU/Linux, “Алгоритми та структури даних”, “Основи програмування”, “Компоненти програмної інженерії”, “Проектування кібер-фізичних систем”
Що буде вивчатися	Методологія розроблення програмного забезпечення, скерована на активну взаємодію та інтеграцію фахівців з розроблення та фахівців з інформаційно-технологічного обслуговування. Базується на ідеї про тісну взаємозалежність розроблення та експлуатації програмного забезпечення для того, щоб допомагати організаціям швидше створювати і оновлювати програмні продукти і сервіси.
Чому це цікаво/треба вивчати	Отримати можливість прискорення робіт по розробці ПО шляхом автоматизації процесів, підвищення якості продукту, що розробляється.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Отримані знання та навички дозволяють робити процес розроблення і постачання програмного забезпечення виконанні частих автоматизованих складань проекту для якнайшвидшого виявлення та вирішення інтеграційних проблем та перехід до неперервної (постійної) інтеграції що дозволяє знизити трудомісткість інтеграції і зробити її передбачуваною за рахунок найбільш раннього виявлення та усунення помилок і суперечностей, що забезпечує гнучкість, надійність, швидкодію та масштабованість всього процесу розроблення, тестування та впровадження програмного продукту, для підвищення якості продукту загалом.
Як можна користуватися	Використовуючи аналіз методів та провідних

набутими знаннями і уміннями (компетентності)	інструментів безперервного інтегрування, тестування, розгортання та доставки коду, поліпшувати ефективність розробки коду шляхом застосування сучасних методів CI/CD/CT.
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни, навчальний посібник (друковане та електронне видання), лекційні презентації, засоби Google Classroom.
Форма проведення занять	Лекції, практичні, засоби Google Classroom.
Семестровий контроль	Залік

<b>Дисципліна</b>	<b>Моделювання динамічних систем в енергетиці</b>
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс	3
Обсяг	4 кредити ЄКТС/ 120 годин, з них - 36 год. лекції, 18 год. практичні, 66 год. самостійна робота
Мова викладання	Українська
Кафедра	Кафедра інженерії програмного забезпечення в енергетиці
Вимоги до початку вивчення	Вища математика, теорія ймовірностей, комп'ютерна дискретна математика, алгоритми та структури даних, основи програмування
Що буде вивчатися	Предметом вивчення є математичні методи формалізованого опису динамічних систем та застосування математичних пакетів або створення власних для моделювання даних систем.
Чому це цікаво/треба вивчати	Керування складними процесами в динамічних системах в галузі енергетики неможливо без використання математичного моделювання, адже це потужний інструмент розв'язання технічних, інженерних і наукових проблем. Володіння теоретичною базою й інструментами математичного моделювання має бути невід'ємним атрибутом сучасного фахівця при розробці програмного забезпечення для динамічних систем. Моделювання допомагає якісно описати досліджувані явища, процесів, систем різної фізичної природи мовою математичних співвідношень.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Вміти виконати математичний опис процесів в динамічних системах, визначити стійкість систем, виконати оцінку якості та точності систем.</li> <li>- Вміти виконати математичний опис динамічних систем в змінних вхід-вихід та в змінних стану.</li> <li>- Вміти визначити часові та частотні характеристики динамічних систем.</li> <li>- Вміти визначити стійкості динамічних систем з застосуванням алгебраїчних та частотних критеріїв стійкості.</li> </ul>



Компетентності	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Здатність застосовувати відповідні математичні поняття для розробки програмного забезпечення.</li> <li>- Здатність виконувати аналіз об'єктів динамічних систем на основі знань про процеси, що в них відбуваються та застосовувати методи теорії автоматичного керування для дослідження, аналізу та синтезу даних систем.</li> <li>- Здатність застосовувати методи математичного моделювання, ідентифікації та числові методи для розроблення математичних моделей динамічних систем, для аналізу якості їх функціонування із використанням новітніх комп'ютерних технологій.</li> <li>- Здатність вільно користуватись сучасними комп'ютерними та інформаційними технологіями для вирішення професійних завдань, програмувати та використовувати прикладні та спеціалізовані комп'ютерно-інтегровані середовища для вирішення задач автоматизації.</li> </ul>
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни, конспект лекцій, методичні вказівки до практичних занять
Форма проведення занять	Лекції, практичні заняття
Семестровий контроль	Залік

<b>Дисципліна</b>	<b>Математичне моделювання та оптимізація процесів і систем в енергетиці</b>
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс	3
Обсяг	4 кредити ЄКТС/ 120 годин, з них - 36 год. лекції, 18 год. практичні, 66 год. самостійна робота
Мова викладання	Українська
Кафедра	Кафедра інженерії програмного забезпечення в енергетиці
Вимоги до початку вивчення	Вища математика, теорія ймовірностей, комп'ютерна дискретна математика, алгоритми та структури даних, основи програмування
Що буде вивчатися	Предметом вивчення є методи й алгоритми, які використовуються для моделювання реальних процесів та систем в галузі енергетики на основі марковських випадкових процесів, та знаходження оптимальних параметрів системи за різними методами оптимізації.

Чому це цікаво/треба вивчати	Математичне моделювання – потужний інструмент розв’язання технічних, інженерних і наукових завдань. Сучасні досягнення науки та техніки були б неможливі без розроблення та застосування ефективних засобів математичного моделювання. Розумно керувати складними процесами в галузі енергетики неможливо без використання адекватних математичних моделей. Рішення переважної більшості наукових та інженерно-технічних завдань базується на математичному моделюванні. Володіння теоретичною базою і інструментами математичного моделювання має бути невід’ємним атрибутом сучасного фахівця при розробці програмного забезпечення. Математичні моделі допомагають якісно описати досліджувані явища та процеси енергосистеми та систем електроспоживання мовою математичних співвідношень.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Розроблення алгоритмів моделювання реальних процесів в галузі енергетики та оцінювання їх ефективності.</li> <li>- Застосування методів регресії, інтерполяції та апроксимації при обробці результатів експериментів.</li> <li>- Знаходження оптимального рішення за визначеним критерієм оптимізації під час моделювання процесу функціонування систем та надання рекомендації щодо удосконалення систем.</li> <li>- Застосування комп’ютерних технологій, прикладних математичних пакетів, розроблення власних програмних продуктів для розв’язування задач моделювання процесів і систем.</li> </ul>
Компетентності	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Здатність застосовувати апарат вищої математики, теорії ймовірностей та дискретної математики при створенні математичних моделей при розробці програмного забезпечення в галузі енергетики.</li> <li>- Здатність розробляти адекватні математичні моделі реальних процесів і явищ в галузі енергетики, досліджувати їх, обираючи відповідні методи, в тому числі комп’ютерні, інтерпретувати результати дослідження в термінах досліджуваного процесу та знаходити оптимальні параметри функціонування систем.</li> <li>- Здатність до розвитку нових та вдосконалення існуючих математичних методів аналізу, моделювання, прогнозування, розв’язування нових проблем у галузі енергетики.</li> </ul>
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни, конспект лекцій, методичні вказівки до практичних занять
Форма проведення занять	Лекції, практичні заняття
Семестровий контроль	Залік

<b>Дисципліна</b>	<b>Математична логіка та теорія алгоритмів</b>
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс	3
Обсяг	4 кредити ЄКТС/ 120 годин, з них - 36 год. лекції, 18 год. практичні, 66 год. самостійна робота

Мова викладання	Українська
Кафедра	Кафедра інженерії програмного забезпечення в енергетиці
Вимоги до початку вивчення	Знання з вищої математики, дискретної геометрії, комп'ютерної графіки, програмування
Що буде вивчатися	Дисципліна направлена на засвоєння базових знань з основ математичної логіки та теорії алгоритмів, включаючи вивчення семантичних моделей логіки та їх можливості для опису предметних областей, систем пошуку виведень, формальних моделей алгоритмів та обчислюваних функцій, питань обчислюваності, розв'язності, часткової розв'язності та нерозв'язності масових проблем.
Чому це цікаво/треба вивчати	Вивчення дисципліни сприяє вихованню культури логічного мислення, кращому розумінню структурно-логічної схеми класичної математики, глибокому проникненню в суть процесу доведення теорем та встановлення зв'язків між ними. Поєднання математичної логіки та алгоритмізації не лише оптимізує процес встановлення логічних зв'язків, а й навчають студентів мислити правильно. Велика увага приділяється застосуванню алгоритмів та моделей в різних життєвих ситуаціях. Поєднання традиційного методу викладання з груповими діловими іграми на практичних заняттях спрощує сприйняття та засвоєння студентами логічних схем та алгоритмів. Поєднання традиційного методу викладання з груповими діловими іграми на практичних заняттях спростить сприйняття та засвоєння студентами математичної частини курсу.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Дисципліна «Математична логіка та теорія алгоритмів» спрямована на допомогу студенту в організації, структуруванні та програмуванні експериментальних даних різної природи. Знання алгоритмів та логічних зв'язків дозволяє приймати логічні рішення підтвержені математично як в програмуванні, так і житті.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Розвиток інформаційних технологій та програмування зумовлює невідпинне розширення сфери застосування математичної логіки. Стосовно загальносвітоглядного аспекту поняття і методи математичної логіки дають обґрунтування правильності тих чи інших способів отримання істинного знання. Щодо прагматичного аспекту апарат математичної логіки належить до основних засобів моделювання різноманітних предметних областей, він є основою, ядром сучасних інформаційних систем. З кожним роком зростає глибоке проникнення ідей та методів математичної логіки в інформатику, обчислювальну математику, лінгвістику, філософію.
Інформаційне забезпечення	Силабус, навчальна та робоча програми дисципліни, РСО.
Форма проведення занять	Лекції, практичні роботи
Семестровий контроль	Залік

<b>Дисципліна</b>	<b>Технології для збору та обробки даних</b>
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс	3
Обсяг (в кредитах ЄКТС)	4 кредити ЄКТС/ 120 годин, з них - 36 год. лекції, 18 год. практичні, 66 год. самостійна робота
Мова викладання	Українська
Кафедра	Кафедра інженерії програмного забезпечення в енергетиці
Вимоги до початку вивчення	Основи програмування Об'єктно-орієнтоване програмування Бази даних Мова програмування Python
Що буде вивчатися?	Робота з файлами у форматі XML, CSV, XLS, JSON; Робота з sql-базами даних; Технології скрапінгу; Бібліотеки Pandasi NumPy.
Чому це цікаво/треба вивчати?	Аналіз даних - один із найбільш затребуваних напрямків, а пошук, збір та обробка даних - основні задачі, з якими стикається початківець у даній галузі. Наприкінці курсу студенти зможуть створити свій власний проєкт з вирішення цих задач та поповнити своє портфоліо практичним проєктом.
Чому можна навчитися?	У цьому курсі студенти навчатися вирішувати декілька основних типових задач, з якими стикаються фахівці з аналізу даних мовою програмування Python: <ul style="list-style-type: none"> <li>● завантаження, парсинг, скрапін HTML-сторінок;</li> <li>● робота з файлами у форматі XML, CSV, XLS, JSON;</li> <li>● виконання запитів до бази даних;</li> <li>● очищення та обробка отриманих даних.</li> </ul>
Компетентності	обирати та використовувати технології та інструментальні засоби для збору та обробки даних
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни, Конспект лекцій, Методичні вказівки до лабораторних робіт
Форма проведення занять	Лекції, практичні роботи
Семестровий контроль	Залік

<b>Дисципліна</b>	<b>Постреляційні бази даних</b>
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс	3
Обсяг	4 кредити ЄКТС/ 120 годин, з них - 36 год. лекції, 18 год. практичні, 66 год. самостійна робота
Мова викладання	Українська
Кафедра	Кафедра інженерії програмного забезпечення в енергетиці
Вимоги до початку вивчення	Знання основ програмування, структур даних, основ роботи з базами даних
Що буде вивчатися	В рамках курсу буде розглянуто походження баз даних NoSQL, їх види і характеристики, які відрізняють їх від традиційних систем керування реляційними базами даних.

Чому це цікаво/треба вивчати	У більшості сучасних веб, мобільних та хмарних застосунків використовуються NoSQL бази даних. Багато даних зберігається в об'єктно-орієнтованих та документо-орієнтованих базах даних, які потрібно вміти оптимально проектувати та налаштувати для швидкого запису або отримання даних для подальшої обробки. Крім цього потрібно знати методи та підходи для швидкої обробки та агрегації нереляційних даних.
Чому можна навчитися (результати навчання)	В рамках курсу будуть розглядатися основні концепції технології баз даних NoSQL. Ознайомлено особливостями використання чотирьох основних моделей даних NoSQL (Key-value, Document, Column family, Graph), в залежності від вирішення конкретних задач інформаційної системи. Розглянуто критерії, які слід аналізувати та враховувати при виборі між реляційними та нереляційними базами даних. Організація даних та робота з документо-орієнтованою СКБД MongoDB. Моделювання даних у MongoDB. Документи та колекції.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Отримані знання дозволять розробляти програмне забезпечення автоматизованих систем, які використовують нереляційні бази даних. Студент зможе навчитися проектувати зрозумілу архітектуру під завдання бізнесу та оперативно обробляти дані А також, набуті знання можуть бути використані при вивченні дисциплін пов'язаних з моделюванням та розробкою програмного забезпечення інформаційних систем.
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, презентації лекцій
Форма проведення занять	Лекції, практичні роботи
Семестровий контроль	Залік

Назва дисципліни	Функційне програмування
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс	3
Обсяг (в кредитах ЄКТС)	4 кредити ЄКТС/ 120 годин, з них - 36 год. лекції, 18 год. практичні, 66 год. самостійна робота
Мова викладання	Українська
Кафедра	Кафедра інженерії програмного забезпечення в енергетиці
Вимоги до початку вивчення	Базові знання основ програмування.
Що буде вивчатися?	<ul style="list-style-type: none"> <li>теоретичні основи функційного програмування;</li> <li>мова програмування Haskell;</li> <li>інструментарій системи GHC (Glasgow Haskell Compiler);</li> <li>підходи до розробки застосувань (прикладних програм) різноманітних типів, у тому числі веб.</li> </ul>

Чому це цікаво/треба вивчати?	Тенденція до зростання кількості функційних мов та розширення функційної компоненти у складі найпоширеніших імперативних мов визначають актуальність опанування функційною парадигмою усіма розробниками програмного забезпечення в ІТ-індустрії.
Чому можна навчитися?	<ul style="list-style-type: none"> <li>● базовим поняттям функційного програмування, таким як рекурсія, каринг, зіставлення зі зразком, лінійні та енергійні обчислення, функції вищого порядку;</li> <li>● розумінню та використанню алгебраїчних типів, класів та сортів типів;</li> <li>● використанню функторів, аплікативних функторів та монад для організації обчислень з ефектами.</li> </ul>
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● розробляти алгоритми у функційній формі;</li> <li>● створювати програмні проекти мовою Haskell з використанням GHC.</li> </ul>
Інформаційне забезпечення	Силабус, РСО, навчальний посібник, презентації лекційного матеріалу, контрольні завдання.
Форма проведення занять	Лекції, практичні заняття
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Методи обробки природної мови
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс	3
Обсяг	4 кредити ЄКТС/ 120 годин, з них - 36 год. лекції, 18 год. практичні, 66 год. самостійна робота
Мова викладання	Українська
Кафедра	Кафедра інженерії програмного забезпечення в енергетиці
Вимоги до початку вивчення	Базові знання основ програмування.
Що буде вивчатися	<ul style="list-style-type: none"> <li>● основні завдання автоматичної обробки природної мови (NLP – Natural Language Processing) на прикладі української мови;</li> <li>● теоретичні основи розв'язання завдань NLP;</li> <li>● програмний і технологічний інструментарій NLP, у тому числі великі мовні моделі;</li> <li>● класичні і новітні підходи до розв'язання часткових завдань NLP.</li> </ul>
Чому це цікаво/треба вивчати	Обробка природної мови вийшла за межі дослідницьких прототипів у галузі формальних мов та штучного інтелекту та досягла рівня промислового розвитку. Знання алгоритмічних основ NLP і певний досвід створення та/чи використання відповідних ресурсів та інструментів видається важливою компетенцією розробника програмного забезпечення в ІТ-індустрії.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● базовим лінгвістичним та технічним поняттям, застосовним у технологіях NLP;</li> <li>● розумінню та використанню залежності результатів розв'язання завдань обробки природної мови від алгоритмічної та інформаційної компонент програмного</li> </ul>

	інструментарію; ● розробці і використанню програмного інструментарію та інформаційних ресурсів для розв'язання завдань NLP.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	● розробляти програмні інструменти та інформаційні ресурси для розв'язання часткових завдань NLP.
Інформаційне забезпечення	Силабус, РСО, навчальний посібник, презентації лекційного матеріалу, контрольні завдання.
Форма проведення занять	Лекції, практичні заняття
Семестровий контроль	Залік

<b>Дисципліна</b>	<b>Основи машинного навчання</b>
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс	3
Обсяг	4 кредити ЄКТС/ 120 годин, з них - 36 год. лекції, 18 год. практичні, 66 год. самостійна робота
Мова викладання	Українська
Кафедра	Кафедра інженерії програмного забезпечення в енергетиці
Вимоги до початку вивчення	Пререквізитами є курси “Вища математика”, “Теорія ймовірностей” та “Скриптові мови програмування”. Постреквізитів у даного курсу на бакалаврському рівні немає.
Що буде вивчатися	Огляд машинного навчання, включаючи навчання зі вчителем та без вчителя, глибоке навчання, задачі комп'ютерного зору, колаборативну фільтрацію, згорткові та рекурентні нейронні мережі, дерева розв'язків, випадкові ліси, обробку природної мови.
Чому це цікаво/треба вивчати	Машинне навчання — це метод аналізу даних, який автоматизує побудову аналітичної моделі. Це галузь штучного інтелекту, заснована на ідеї, що системи можуть вчитися на основі даних, виявляти закономірності та приймати рішення з мінімальним втручанням людини. Завдяки новим обчислювальним технологіям сьогодні машинне навчання не схоже на машинне навчання минулого. Воно народилося завдяки розпізнаванню образів та теорії, згідно з якою комп'ютери можуть вчитися, не будучи запрограмованими на виконання конкретних завдань; дослідники, які цікавляться штучним інтелектом, хотіли дізнатись, чи можуть комп'ютери вчитися на даних. Ітераційний аспект машинного навчання важливий, оскільки, моделі можуть самостійно адаптуватися до нових даних. Вони вчаться на попередніх обчисленнях для отримання надійних, повторюваних рішень та результатів. Це наука не нова, але така, що набрала нових обертів. Хоча багато алгоритмів машинного навчання існують вже давно, можливість автоматичного застосування

	<p>складних математичних обчислень до великих даних — знову і знову, все швидше і швидше — є недавньою розробкою. Ось кілька широко розрекламованих прикладів програм машинного навчання, які вам можуть бути знайомі:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Сильно розпіарений самокерований автомобіль Google? Сутність машинного навчання.</li> <li>• Онлайн-рекомендації, такі як пропозиції від Amazon, Netflix, Spotify та YouTube? Програми машинного навчання для повсякденного життя.</li> <li>• Знаєте, що клієнти кажуть про вас у Twitter? Машинне навчання в поєднанні зі створенням лінгвістичних правил.</li> <li>• Виявлення шахрайства? Одне з найбільш очевидних та важливих застосувань у нашому світі сьогодні.</li> </ul> <p>Хто цим користується? Більшість галузей, що працюють з великими обсягами даних, визнали цінність технології машинного навчання. Отримуючи інсайти з цих даних — часто в реальному часі — організації можуть працювати ефективніше або отримати перевагу над конкурентами.</p>
Чому можна навчитися (результати навчання)	ПРН 21. Проектувати кібер-фізичні системи, створювати embedded-застосунки, застосовувати методи та моделі штучного інтелекту, керування роботизованими системами та комплексами, технологій машинного навчання.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	ФК 18. Здатність реалізовувати застосунки з використанням концепції асинхронного програмування, новітніх мов програмування, штучного інтелекту, керування роботизованими системами та комплексами, технологій машинного навчання.
Інформаційне забезпечення	Силабус
Форма проведення занять	Лекції, практичні роботи
Семестровий контроль	Залік, модульна контрольна робота



## 7 семестр

<b>(7 семестр) обрати 3 дисципліни з переліку обсягом 4 кредити, форма контролю Залік</b>	<b>Кількість кредитів ЄКТС</b>	<b>Форма контролю</b>	<b>стор.</b>
Системи керування версіями	4	Залік	25
Офісне програмування	4	Залік	26
Інфографіка в програмному забезпеченні	4	Залік	26
Розподілені бази даних	4	Залік	27
Сховища даних для бізнес-аналітики	4	Залік	28
Нечіткі моделі прийняття рішень	4	Залік	29
Сучасні методи прийняття рішень	4	Залік	30
Оптимальні стратегії управління в умовах невизначеності	4	Залік	31
Розробка серверного програмного забезпечення	4	Залік	32
Тестування програмного забезпечення на проникнення	4	Залік	33
Новітні мови програмування	4	Залік	34

	<b>Системи керування версіями</b>
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс	4 курс
Обсяг	4 кредити ЄКТС/ 120 годин, з них - 36 год. лекції, 18 год. практичні, 66 год. самостійна робота
Мова викладання	Українська
Кафедра	Кафедра інженерії програмного забезпечення в енергетиці
Вимоги до початку вивчення	Знання, отримані при вивченні дисциплін: “Алгоритми та структури даних”, “Основи програмування”, “Компоненти програмної інженерії”, “Проектування кібер-фізичних систем”
Що буде вивчатися	Огляд систем керування версіями. Розподілена система контролю версій Git та сервіс GitHub. Графічний клієнт GitHub Desktop. Особливості командної роботи над проектом
Чому це цікаво/треба вивчати	Системи керування версіями орієнтовані на співпрацю між розробниками з метою розповсюдження та підтримки їх програмного забезпечення. Майже кожна ІТ-команда використовує ту чи іншу форму контролю версій розробки програмного коду. Контроль версій дозволяє відслідковувати, які зміни вносилися, ким і коли, а також відмінити зміни у випадку проблем
Чому можна навчитися (результати навчання)	Навчитися працювати в команді над одним проектом, відстежувати зміни, внесені до коду проекту та відновлювати видалений або змінений код.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Працювати разом з іншими розробниками в команді, планувати свої проекти і відстежувати свою роботу.
Інформаційне забезпечення	Zoom, Google Meet, Microsoft Teams, Linux, Windows
Форма проведення занять	Дистанційна(асинхронна)
Семестровий контроль	Залік

<b>Дисципліна</b>	<b>Офісне програмування</b>
-------------------	-----------------------------

Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс	4
Обсяг	4 кредити ЄКТС/ 120 годин, з них - 36 год. лекції, 18 год. практичні, 66 год. самостійна робота
Мова викладання	Українська
Кафедра	Кафедра інженерії програмного забезпечення в енергетиці
Вимоги до початку вивчення	Знання основ програмування, алгоритмічних мов програмування, навички роботи в програмах Word, Excel, Access
Що буде вивчатися	Основи мови програмування Visual Basic for Application. Об'єктні моделі програм Word та Excel. Створення користувацького інтерфейсу за допомогою VBA. Розширення функцій офісних програм за допомогою надбудов. Використання VBA при роботі з базами даних.
Чому це цікаво/треба вивчати	Знання та вміння програмувати на мові VBA дозволять розширити функціональні можливості офісних програм від автоматизованого створення документів до складних процедур обробки і представлення даних.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Записувати дії користувача офісних програм у вигляді макросів і їх модифікувати. Розуміння об'єктної моделі офісних програм.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Розробка макросів для автоматизації роботи в офісних програмах, розробка візуальних форм для вводу даних, автоматизоване створення офісних документів на основі шаблонів.
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, презентації лекцій
Форма проведення занять	Лекції, практичні роботи
Семестровий контроль	Залік

<b>Дисципліна</b>	<b>Інфографіка в програмному забезпеченні</b>
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс	4
Обсяг	4 кредити ЄКТС/ 120 годин, з них - 36 год. лекції, 18 год. практичні, 66 год. самостійна робота
Мова викладання	Українська
Кафедра	Кафедра інженерії програмного забезпечення в енергетиці
Вимоги до початку вивчення	Знання основ програмування, об'єктно-орієнтованого програмування, мови гіпертекстової розмітки, XML, каскадні таблиці стилів, мов програмування C# та JavaScript; навички роботи в графічному редакторі.
Що буде вивчатися	Основні поняття інфографіки. Програмне забезпечення для створення інфографіки. Графіка в XAML. Анімація в XAML. Елементи WPF для інфографіки. Масштабована векторна графіка (SVG) для інфографіки. Бібліотеки JavaScript для візуалізації даних. Візуалізація даних в D3.js.
Чому це цікаво/треба	Інфографіка – це графічний спосіб відображення

вивчати	інформації, даних та знань, за допомогою якого представляють складну інформацію. На відміну від графічного дизайну інфографіка орієнтована на роботу з даними. Застосування інтерактивної інфографіки на сайтах чи в десктопних додатках сприяє ефективнішому донесенню до користувачів інформації.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Розуміння основних принципів інфографіки. Різноманітні способи візуального представлення інформації. Розробка інтерактивних елементів керування для відображення даних для інтерфейсів Window Presentation Foundation. Досвід застосування стеку веб-технологій для розміщення інфографіки на сайтах.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Створення програмних компонентів для відображення даних на сайтах та в віконних застосунках з використанням JavaScript бібліотек та засобів технології WPF.
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни, PCO, презентації лекцій
Форма проведення занять	Лекції, практичні роботи
Семестровий контроль	Залік

<b>Дисципліна</b>	<b>Розподілені БД</b>
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс	4
Обсяг	4 кредити ЄКТС/ 120 годин, з них - 36 год. лекції, 18 год. практичні, 66 год. самостійна робота
Мова викладання	Українська
Кафедра	Кафедра інженерії програмного забезпечення в енергетиці
Вимоги до початку вивчення	Знання основ програмування, основ роботи з базами даних, базові знання мови SQL
Що буде вивчатися	Відмінності між розподіленими системами баз даних, засобами розподіленої обробки даних та паралельними системами баз даних. Робота з віртуальними та тимчасовими таблицями, збережені процедури користувача. Тригери. Блокування. Транзакції. Рівні ізоляції транзакцій. Оптимізація запитів у розподілених системах. Побудова плану виконання запиту. Аналіз запиту. Горизонтальна та вертикальна фрагментація. Види реплікацій. Резервне копіювання. Створення реплік віддаленої БД.
Чому це цікаво/треба вивчати	Використовувати розподілені бази даних ефективно і доцільно в системах, які працюють дуже великими обсягами даних та характеризуються фізичною розосередженістю місць збирання, зберігання і використання даних. Сучасні інформаційні системи проводять загальну інтеграцію даних у єдине ціле і повинні забезпечувати контрольований доступ до даних.

Чому можна навчитися (результати навчання)	<p>Підходи та правила роботи з проектування та організації роботи зі складними інформаційними системами.</p> <p>Теоретично обґрунтовувати та практично досягати вдосконалення гнучкості, нарощуваності та кодифікованості бази даних шляхом їх побудови у розподілених системах. Досягати збалансованості навантаження й синхронізації процесів збирання й обробки даних шляхом використання технологій побудови розподілених баз даних. Проектувати та будувати сукупність логічно пов'язаних баз даних або частин однієї бази, які розпаралелені між кількома територіально розподіленими обчислювальними системами. Збільшувати продуктивність обчислювальних систем за рахунок розпаралелювання процесів збирання та обробки даних. Розробляти ефективний проект бази даних.</p>
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<p>Отримані знання дозволять розробляти програмне забезпечення автоматизованих систем з розподіленою обробкою даних.</p> <p>А також можуть бути використані при вивченні дисциплін пов'язаних з моделюванням та розробкою програмного забезпечення інформаційних систем</p>
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, презентації лекцій
Форма проведення занять	Лекції, практична роботи
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Сховища даних для бізнес-аналітики
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс	4
Обсяг	4 кредити ЄКТС/ 120 годин, з них - 36 год. лекції, 18 год. практичні, 66 год. самостійна робота
Мова викладання	Українська
Кафедра	Кафедра інженерії програмного забезпечення в енергетиці
Вимоги до початку вивчення	MS SQL Server, SQL, C#
Що буде вивчатися	Основні положення концепції сховищ даних. Завдання, які вирішуються в сховищах даних. Функціональна архітектура сховищ даних. Архітектурні рівні сховищ даних: ROLAP, MOLAP, HOLAP. Побудова багатовимірних баз даних. Оптимізація обсягів сховищ даних. Очищення даних. Процедура завантаження / передачі / перетворення (ETL). Куби OLAP. Вітрини даних. Технологія аналізу сховищ даних (Data Mining). Засоби OLAP-аналізу.
Чому це цікаво/треба вивчати	З ростом кількості інформації яку продукують суб'єкти для виявлення закономірностей їх діяльності використовуються методи DataMining. Ефективним місцем зберігання даних є сховища даних. Для дослідження використовується оперативний аналіз даних, будуються моделі добування даних. В результаті

	обробки отримують консолідовану інформацію.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Проектувати багатомірні сховища даних Створювати запити до сховищ даних Викорисовувати методи DataMining для побудови аналітичних моделей Розробляти прикладні інформаційно аналітичні системи з використанням SQL Server Analysis Services
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Розробляти сховища даних для систем веб-аналітики Виконувати завантаження/передачу/перетворення даних
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни, PCO, навчальний посібник (друковане та електронне видання).
Форма проведення занять	Лекції, практичні роботи
Семестровий контроль	Залік

<b>Дисципліна</b>	<b>Нечіткі моделі прийняття рішень</b>
Рівень ВО	бакалавр
Курс	4
Обсяг	4 кредити ЄКТС/ 120 годин, з них - 36 год. лекції, 18 год. практичні, 66 год. самостійна робота
Мова викладання	Українська
Кафедра	Кафедра інженерії програмного забезпечення в енергетиці
Вимоги до початку вивчення	«Дискретна математика», «Теорія ймовірностей», «Математичне моделювання та методи оптимізації», знання основ програмування, об'єктно-орієнтованого програмування
Що буде вивчатися	- Поняття нечіткої множини. Приклади нечітких множин., - основні положення теорії прийняття рішень, - Поняття нечіткого графа. Означення нечіткого графа, - методи набуття знань для систем підтримки прийняття рішень, - Подукційні системи. Правила нечітких продукцій. Методи виведення висновків у системах нечітких продукцій.
Чому це цікаво/треба вивчати	У реальному житті часто трапляються випадки, коли просто необхідно враховувати неясність і неточність інформації про явища й процеси навколишнього світу. Нечітка логіка — це цікава й багатообіцяюча спроба дати хоча б схематичний начерк розв'язання подібних проблем. Цю теорію побудовано на базі теорії множин, хоч і в зовсім несподіваній інтерпретації деяких із цих

	множин (нечітких підмножин). Тут простежується зв'язок між математикою й сучасною логікою, яка великою мірою постала завдяки теоретико-множинному підходу до розуміння основ математичної науки.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Аналізувати, та вирішувати різноманітні інформаційні та управлінські проблеми з ефективним використанням аналітичних і обчислювальних методів, заснованих на теорії нечітких множин
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Нечітке управління особливо корисне, коли технологічні процеси занадто складні для аналізу за допомогою загальноприйнятих кількісних методів, або коли доступні джерела інформації інтерпретуються на якісному рівні неточно чи невиразно. Експериментально показано, що нечітке управління у певних випадках дає кращі результати порівняно з отримуваними в разі загальноприйнятих алгоритмів управління.
Інформаційне забезпечення	
Форма проведення занять	Лекції, практичні роботи
Семестровий контроль	залік

Дисципліна	Сучасні методи прийняття рішень
Рівень ВО	бакалавр
Курс	4
Обсяг	4 кредити ЄКТС/ 120 годин, з них - 36 год. лекції, 18 год. практичні, 66 год. самостійна робота
Мова викладання	Українська
Кафедра	Кафедра інженерії програмного забезпечення в енергетиці
Вимоги до початку вивчення	“Теорія алгоритмів”, “Алгоритмізація та програмування”, “Інтелектуальний аналіз даних”, “Системний аналіз”, “Моделювання систем”, “Методи та системи штучного інтелекту”, “Програмування складних алгоритмів”
Що буде вивчатися	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основні складові системи та моделі,</li> <li>- основні положення теорії прийняття рішень,</li> <li>- системно-теоретичний і математичний опис систем різної складності,</li> <li>- методи набуття знань для систем підтримки прийняття рішень,</li> <li>- методи і процедури прийняття рішень.</li> </ul>
Чому це цікаво/треба вивчати	Підгрунття цілеспрямованої діяльності людини – процеси прийняття рішень, які дають змогу виділяти найважливіші наукові проблеми та зазначати способи їх розв’язання, організувати раціональне функціонування виробничих і господарських організацій, установ і фірм, а також підвищувати якість і збільшувати швидкість виконання робіт зі створення нової техніки та впровадження прогресивних технологій.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Аналізувати, теоретично та експериментально досліджувати методи, алгоритми, програми апаратно-програмних комплексів і систем, а саме:

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- виділяти основні структурні складові системно-теоретичних задач,</li> <li>- аналізувати методи і процедури прийняття рішень,</li> <li>- вирішувати проблеми в системах з різною структурованою складністю</li> <li>- розв'язання широкого класу задач підтримки прийняття рішень з використанням сучасних методів і моделей аналізу аналітичних ієрархій;</li> <li>- самостійного використання систем підтримки прийняття рішень (ППР) на основі методів і моделей аналізу аналітичних ієрархій у практичній роботі.</li> </ul>
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<p>Вивчення дисципліни надасть можливість формувати ієрархічні моделі для практичних задач підтримки прийняття рішень, розраховувати локальні ваги елементів ієрархічної моделі ППР на основі матриць парних порівнянь, оцінювати і підвищувати узгодженість матриць парних порівнянь, розраховувати агреговані ваги елементів ієрархічної моделі ППР, оцінювати чутливість отриманого розв'язку.</p> <p>Вміти розв'язувати практичні задачі вибору, оцінювання альтернатив рішень, розподілу ресурсів, побудови рейтингів та пріоритетів на основі матриць парних порівнянь та ієрархічних моделей ППР, використовувати відомі системи підтримки прийняття рішень на основі вказаних методів для вирішення практичних завдань</p>
Інформаційне забезпечення	
Форма проведення занять	Лекції, практичні роботи
Семестровий контроль	залік

<b>Дисципліна</b>	<b>Оптимальні стратегії управління в умовах невизначеності</b>
Рівень ВО	бакалавр
Курс	4
Обсяг	4 кредити ЄКТС/ 120 годин, з них - 36 год. лекції, 18 год. практичні, 66 год. самостійна робота
Мова викладання	Українська
Кафедра	Кафедра інженерії програмного забезпечення в енергетиці
Вимоги до початку вивчення	Знання з курсів математичної логіки, математичного аналізу, алгебри, основ програмування «Дискретна математика», «Програмування», «Теорія ймовірностей»
Що буде вивчатися	Основні поняття, алгоритми і методи нечіткої логіки, їх програмна реалізація та застосування до розв'язання прикладних задач теорії керування та прийняття рішень
Чому це цікаво/треба вивчати	Дана дисципліна є теоретичною і практичною основою сукупності знань та вмінь, що формують профіль фахівця в області прикладної математики. Метою викладання дисципліни є оволодіння студентами теоретичних основ нечіткої логіки, як узагальнення класичної, надбання навичок роботи з нечіткими

	операціями та створення на її основі програмних засобів розв'язання прикладних задач.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Демонструвати знання й розуміння основних концепцій, принципів, теорій прикладної математики і використовувати їх на практиці. Поєднувати методи математичного та комп'ютерного моделювання з неформальними процедурами експертного аналізу для пошуку оптимальних рішень Розв'язувати окремі інженерні задачі та/або задачі, що виникають принаймні в одній предметній галузі: в соціології, економіці, екології та медицині. Володіти математичними методами та програмними бібліотеками для розробки прикладного програмного забезпечення в області Data Science та Data Mining
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Здатність аналізувати адекватність математичних моделей та обчислювальну складність методів за критеріями оптимальності за швидкістю та точністю при реалізації в програмному забезпеченні. Здатність розробляти алгоритми та структури даних, програмні засоби та програмну документацію. Здатність проектувати бази даних, інформаційні системи та ресурси. Здатність розв'язувати професійні задачі за допомогою комп'ютерної техніки, комп'ютерних мереж та Інтернету, в середовищі сучасних операційних систем, з використанням стандартних офісних додатків або власного програмного забезпечення.
Інформаційне забезпечення	
Форма проведення занять	Лекції, практичні роботи
Семестровий контроль	залік

<b>Дисципліна</b>	<b>Розробка серверного програмного забезпечення</b>
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс	4 курс
Обсяг	4 кредити ЄКТС/ 120 годин, з них - 36 год. лекції, 18 год. практичні, 66 год. самостійна робота
Мова викладання	Українська
Кафедра	Кафедра інженерії програмного забезпечення в енергетиці
Вимоги до початку вивчення	Навички програмування, навички програмування на мові Java, загальне уявлення про комп'ютерні мережі
Що буде вивчатися	Основні поняття щодо розробки мережевого та серверного програмного забезпечення, розробка мережевого та серверного програмного забезпечення за допомогою мови програмування Java
Чому це цікаво/треба вивчати	Використання мережевих технологій зараз є невід'ємною частиною багатьох сучасних сфер діяльності. Це обумовлено розвитком мережевих технологій та збільшенням задач, що перед ними ставляться. Тому постійно виникає необхідність розробки відповідного серверного програмного забезпечення. Java є однією з найпопулярніших мов програмування, які використовуються при розробці



	такого роду програмного забезпечення. Тому логічним є удосконалення навичок програмування на Java для розробки серверного програмного забезпечення.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Основи розробки серверного програмного забезпечення;</li> <li>• Навички розробки серверного програмного забезпечення за допомогою мови програмування Java.</li> </ul>
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Розробка серверного та мережевого програмного забезпечення.
Інформаційне забезпечення	Zoom, ОС Windows, навчальна та робоча програми дисципліни.
Форма проведення занять	Лекції, практичні роботи
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Тестування програмного забезпечення на проникнення
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс	4
Обсяг	4 кредити ЄКТС/ 120 годин, з них - 36 год. лекції, 18 год. практичні, 66 год. самостійна робота
Мова викладання	Українська
Кафедра	Кафедра інженерії програмного забезпечення в енергетиці
Вимоги до початку вивчення	Пререквізитів у даного курсу на бакалаврському рівні немає.
Що буде вивчатися	Огляд інформаційної безпеки, включаючи поточний ландшафт кіберзагроз, виклики простору кібербезпеки, як поліпшити свою стратегію безпеки, ролі Синьої і Червоної команд в установі.
Чому це цікаво/треба вивчати	<p>З переважанням постійного підключення до Internet і досягнень в технологіях, які доступні на сьогодні, кіберзагрози швидко розвиваються для експлуатації різних аспектів цих технологій. Будь-який пристрій є вразливим для атаки, а з появою концепції “інтернету речей” (ІоТ) це стало реальністю.</p> <p>За минулі роки інвестиції у сферу забезпечення безпеки перейшли з розряду “nice to have” в розряд “must have”, і тепер організації по всьому світу розуміють, наскільки важливо постійно інвестувати в безпеку. Ці інвестиції забезпечать конкурентоспроможність компанії на ринку. Нездатність належним чином захистити свої ресурси може призвести до непоправних збитків, а в деяких випадках — до банкрутства. За нинішнього ландшафту кіберзагроз недостатньо інвестувати тільки в захист. Компанії повинні покращувати загальну стратегію безпеки, а це означає, що інвестиції в захист, виявлення і реагування повинні бути узгоджені.</p>
Чому можна навчитися (результати навчання)	ПРН 13. Володіння знаннями з існуючих стандартів та передових методів захисту інформації, можливих загроз безпеці інформації в розподілених та WEB-системах,

	моделей забезпечення інформаційної безпеки. Визначати та керуватися політикою інформаційної безпеки; застосовувати стандарти та передові методи, розробляти та застосовувати засоби захисту інформації в розподілених системах.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	ФК 14 (ОПП), ФК 15 (ОНП). Здатність забезпечувати захист інформації на всіх етапах життєвого циклу розподілених програмних систем.
Інформаційне забезпечення	Силабус
Форма проведення занять	Лекції, практичні роботи
Семестровий контроль	Залік, модульна контрольна робота

Дисципліна	Новітні мови програмування
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс	4
Обсяг	4 кредити ЄКТС/ 120 годин, з них - 36 год. лекції, 18 год. практичні, 66 год. самостійна робота
Мова викладання	Українська
Кафедра	Кафедра інженерії програмного забезпечення в енергетиці
Вимоги до початку вивчення	Знання з будь-якої об'єктно-орієнтованої мови програмування
Що буде вивчатися	Предметом вивчення є: <ul style="list-style-type: none"> <li>- засоби мульти- та крос-платформного програмування для розробки підсистем мовою JAVA;</li> <li>- проектування інформаційних систем (ІС) та інформаційних технологій (ІТ), включаючи формальний опис їх структури та проведення моделювання бізнес-процесів;</li> <li>- застосування мульти- та крос-платформної парадигми програмування під час програмної реалізації професійних задач.</li> </ul>
Чому це цікаво/треба вивчати	Отримані знання та навички дозволяють розробляти, впроваджувати та підтримувати платформи-незалежні програмні продукти. При цьому програми створюються один раз, а запускаються в різних апаратно-програмних середовищах, тим самим скорочуючи час та гроші на розповсюдження програм для різних пристроїв.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Слухач зможе навчитися: <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципам мульти- та крос-платформного програмування;</li> <li>- принципам застосування мови JAVA для задач мульти- та крос-платформного програмування;</li> <li>- структурі JAVA програм; типам даних, змінних, констант; керуючих конструкції мови;</li> <li>- визначенню, створенню та використанню функцій; базових класів, методів та інтерфейсів;</li> <li>- засобам обробки потоків та файлів;</li> <li>- засобам обробки помилок.</li> </ul>

Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями (компетентності)	Отримані знання та вміння дозволяють: <ul style="list-style-type: none"> <li>- проектувати компоненти мульти- та крос-платформного програмного забезпечення автоматизованих систем мовою JAVA;</li> <li>- застосовувати сучасні технології та інструментальні засоби розробки на всіх етапах життєвого циклу ІС;</li> <li>- застосовувати засоби мов програмування, опису інформаційних ресурсів, специфікацій під час проектування та створення інформаційних систем;</li> <li>- програмно реалізувати алгоритми розв'язування задач;</li> <li>- проектувати компоненти програмного забезпечення</li> <li>- виконувати аналіз коректності програм.</li> </ul>
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни, навчальний посібник (друковане та електронне видання), лекційні презентації, засоби Google Classroom.
Форма проведення занять	Лекції, практичні роботи, засоби Google Classroom.
Семестровий контроль	Залік

## 8 семестр

<b>(8 семестр) обрати 3 дисципліни з переліку обсягом 4 кредити, форма контролю Залік</b>	<b>Кількість кредитів ЄКТС</b>	<b>Форма контролю</b>	<b>стор.</b>
Програмування вебзастосунків	4	Залік	36
Кросплатформна розробка мобільних застосунків	4	Залік	37
Мульти- та кросплатформне програмне забезпечення	4	Залік	37
Проектування і розробка застосунків Smart-систем	4	Залік	38
Розробка програмного забезпечення Embedded-систем	4	Залік	39
Розробка моделей цифрових двійників енергетичної інфраструктури	4	Залік	40
Створення та оркестрація контейнерів (Kubernetes/Docker)	4	Залік	41
Проектування та реалізація програмних застосунків для геоінформаційних систем	4	Залік	41

<b>Дисципліна</b>	<b>Програмування вебзастосунків</b>
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс	4
Обсяг	4 кредити ЄКТС/ 120 годин, з них - 36 год. лекції, 18 год. практичні, 66 год. самостійна робота
Мова викладання	Українська
Кафедра	Кафедра інженерії програмного забезпечення в енергетиці
Вимоги до початку вивчення	Знання з будь-якої об'єктно-орієнтованої мови програмування
Що буде вивчатися	Предметом вивчення є: - Основи мови програмування Go; - Програмування та розробка веб-додатків мовою Go;
Чому це цікаво/треба вивчати	Отримані знання та навички дозволяють розробляти, впроваджувати та підтримувати веб-додатки, що написані мовою Go.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Слухач зможе навчитися: - принципам розробки веб-додатків мовою Go; - визначенню, створенню та використанню пакетів і модулів; - засобам обробки потоків та файлів; - засобам мережевого програмування та взаємодії з базами даних.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Отримані знання та уміння дозволяють: - розробляти веб-додатки мовою Go; - застосовувати сучасні технології та інструментальні засоби розробки на всіх етапах життєвого циклу ІС; - застосовувати засоби мов програмування, опису інформаційних ресурсів, специфікацій під час проектування та створення інформаційних систем.
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни, навчальний посібник (друковане та електронне видання), лекційні презентації, засоби GoogleClassroom.

Форма проведення занять	Лекції, практичні, засоби GoogleClassroom.
Семестровий контроль	Залік

<b>Дисципліна</b>	<b>Кросплатформна розробка мобільних застосунків</b>
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс	4
Обсяг	4 кредити ЄКТС/ 120 годин, з них - 36 год. лекції, 18 год. практичні, 66 год. самостійна робота
Мова викладання	Українська
Кафедра	Кафедра інженерії програмного забезпечення в енергетиці
Вимоги до початку вивчення	Знання з будь-якої об'єктно-орієнтованої мови програмування
Що буде вивчатися	Предметом вивчення є: - засоби крос-платформної розробки мобільних застосунків мовою Dart; - проектування інформаційних систем (ІС) та інформаційних технологій (ІТ), включаючи формальний опис їх структури та проведення моделювання бізнес-процесів; - застосування крос-платформної парадигми програмування під час програмної реалізації мобільних застосунків.
Чому це цікаво/треба вивчати	Отримані знання та навички дозволяють розробляти, впроваджувати та підтримувати платформи-незалежні мобільні застосунки мовою Dart.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Слухач зможе навчитися: - принципам крос-платформного програмування мобільних застосунків мовою Dart.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Отримані знання та уміння дозволяють: - проектувати компоненти крос-платформного програмного забезпечення мобільних застосунків мовою Dart; - застосовувати сучасні технології та інструментальні засоби розробки на всіх етапах життєвого циклу ІС; - застосовувати засоби мов програмування, опису інформаційних ресурсів, специфікацій під час проектування та створення інформаційних систем; - програмно реалізувати алгоритми розв'язування задач; - проектувати компоненти програмного забезпечення - виконувати аналіз коректності програм.
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни, навчальний посібник (друковане та електронне видання), лекційні презентації, засоби GoogleClassroom.
Форма проведення занять	Лекції, практичні, засоби GoogleClassroom.
Семестровий контроль	Залік

<b>Дисципліна</b>	<b>Мульти- та кросплатформне програмне забезпечення</b>
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс	4
Обсяг	4 кредити ЄКТС/ 120 годин, з них - 36 год. лекції, 18 год. практичні, 66 год. самостійна робота
Мова викладання	Українська
Кафедра	Кафедра інженерії програмного забезпечення в

	енергетиці
Вимоги до початку вивчення	Знання з будь-якої об'єктно-орієнтованої мови програмування
Що буде вивчатися	Предметом вивчення є: - засоби крос-платформного програмування для розробки підсистем мовою Kotlin; - проектування інформаційних систем (ІС) та інформаційних технологій (ІТ), включаючи формальний опис їх структури та проведення моделювання бізнес-процесів; - застосування крос-платформної парадигми програмування під час програмної реалізації професійних задач.
Чому це цікаво/треба вивчати	Отримані знання та навички дозволяють розробляти, впроваджувати та підтримувати платформи-незалежні програмні продукти написані мовою Kotlin.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Слухач зможе навчитися: - принципам крос-платформного програмування мовою Kotlin; - визначенню, створенню та використанню функцій; базових класів, методів та інтерфейсів; - засобам обробки потоків та файлів; - засобам обробки помилок.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Отримані знання та уміння дозволяють: - проектувати компоненти крос-платформного програмного забезпечення автоматизованих систем мовою Kotlin; - застосовувати сучасні технології та інструментальні засоби розробки на всіх етапах життєвого циклу ІС; - застосовувати засоби мов програмування, опису інформаційних ресурсів, специфікацій під час проектування та створення інформаційних систем; - програмно реалізувати алгоритми розв'язування задач; - проектувати компоненти програмного забезпечення - виконувати аналіз коректності програм.
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни, навчальний посібник (друковане та електронне видання), лекційні презентації, засоби GoogleClassroom.
Форма проведення занять	Лекції, практичні, засоби GoogleClassroom.
Семестровий контроль	Залік

<b>Дисципліна</b>	<b>Проектування і розробка застосунків Smart-систем</b>
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс	4
Обсяг	4 кредити ЄКТС/ 120 годин, з них - 36 год. лекції, 18 год. практичні, 66 год. самостійна робота
Мова викладання	Українська
Кафедра	Кафедра інженерії програмного забезпечення в енергетиці
Вимоги до початку вивчення	Знання основ програмування та основ використання баз даних
Що буде вивчатися	Інформаційні рівні SmartCity – комунікаційний,

	моніторингу, управління, інтелектуальний, адаптації до середовища, аналітики та отримання нових знань, прийняття рішень. Їх особливості та складові. (MySQL/C++)
Чому це цікаво/треба вивчати	Нові концепції розвитку розумних міст, розумних мереж та обговорюються технології, пов'язані з виробництвом ефективних та економічно доцільних енергетичних технологій у всьому світі. Розумні технології, такі як штучний інтелект і машинне навчання, відіграють важливу роль у моделюванні, аналізі, прогнозуванні продуктивності, ефективному контролі та використанні розумних енергетичних систем.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Розробляти моделі даних середньої складності для розумних систем для Індустрії 4.0.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Розробка розумних інженерних систем, включаючи органічну електроніку та застосунки. Розумні та інтелектуальні рішення для енергетичних технологій, а також інтелектуальні комунікаційні системи.
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, презентації лекцій
Форма проведення занять	Лекції, практичні роботи
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	<b>Розробка програмного забезпечення Embedded-систем</b>
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс	4
Обсяг	4 кредити ЄКТС/ 120 годин, з них - 36 год. лекції, 18 год. практичні, 66 год. самостійна робота
Мова викладання	Українська
Кафедра	Кафедра інженерії програмного забезпечення в енергетиці
Вимоги до початку вивчення	Знання основ програмування, основ програмування вбудованих систем, Комп'ютерна схемотехніка, Архітектура комп'ютерів
Що буде вивчатися	особливості побудови апаратного і програмного забезпечення вбудованих систем, створення та тестування прототипу сучасної вбудованої системи за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення.
Чому це цікаво/треба вивчати	Вбудованасистема (embeddedsystem) – спеціалізована комп'ютерна система /пристрій, призначений для виконання обмеженої кількості функцій. Зазвичай, вбудовані системи є складовою частиною пристрою і використовуються у багатьох сучасних приладах.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Дисципліна “Програмування вбудованих систем” полягає у формуванні у здобувачів знань щодо архітектури вбудованих систем, вимог до сучасних контролерів, на яких реалізуються такі системи та специфіки їхнього програмування. Функціональні блоки мікроконтролерів. Типові схеми включення мікропроцесорів.

Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Надання студентам знання з питань теорії та практики сучасних систем реального часу та вбудованих систем, навичок і умінь їх подальшого застосування
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, презентації лекцій
Форма проведення занять	Лекції, практичні роботи
Семестровий контроль	Залік

	<b>Розробка моделей цифрових двійників енергетичної інфраструктури</b>
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс	4
Обсяг	4 кредити ЄКТС/ 120 годин, з них - 36 год. лекції, 18 год. практичні, 66 год. самостійна робота
Мова викладання	Українська
Кафедра	Кафедра інженерії програмного забезпечення в енергетиці
Вимоги до початку вивчення	Знання основ програмування, основ проектування та використання баз даних
Що буде вивчатися	Технологія Digital Twin. принципи створення цифрових двійників; види цифрових двійників досліджуваних об'єктів; вимоги до програмного забезпечення та принципи проектування програмного забезпечення технології цифрових двійників
Чому це цікаво/треба вивчати	Концепція цифрових двійників (digital twinning) має широке використання в промисловому виробництві, але її переваги для логістичної галузі тільки починають проявлятися.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Цифрові двійники можуть використовуватись як основа для застосувань розширеної аналітики та штучного інтелекту. Проектування фізичної та аналітичної моделі, часові архіви параметрів, транзакційні дані, основні дані (метадані), візуальні моделі тарозрахунки.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	цифровий двійник є певною моделлю системи в реальному часі. Вона дозволяє керувати цифровими і фізичними активами як єдиним цілим. Цифрові двійники зробили революцію в багатьох сферах промисловості (виробничій, машинобудівній, енергетичній), оптимізувавши дизайн, розробку, виробництво і управління всіма аспектами життєвого циклу виробництва продукту.
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, презентації лекцій
Форма проведення занять	Лекції, практичні роботи
Семестровий контроль	Залік

<b>Дисципліна</b>	<b>Створення та оркестрація контейнерів</b>
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс	4 курс
Обсяг	4 кредити ЄКТС/ 120 годин, з них - 36 год. лекції, 18 год.



	практичні, 66 год. самостійна робота
Мова викладання	Українська
Кафедра	Кафедра інженерії програмного забезпечення в енергетиці
Вимоги до початку вивчення	Вміння працювати та розуміння архітектури ОС Windows, GNU/Linux, “Алгоритми та структури даних”, “Основи програмування”, “Компоненти програмної інженерії”, “Проектування кібер-фізичних систем”, ”Основи комп’ютерних систем і мереж”.
Що буде вивчатися	Програмна технологія для автоматичного керування контейнерами - оркестрація.
Чому це цікаво/треба вивчати	Контейнерне оркестрування належить до інструментів та платформ, які використовують для автоматизації, управління та планування додатків, визначених окремими контейнерами. Інструменти оркестрування контейнерів, як Kubernetes або Docker Compose, допомагають запускати та керувати всіма вашими контейнерами у виробничому середовищі та розв’язувати проблеми, яких могло не бути на стадії розробки на одній машині. Оркестрування потрібне для контейнерних робочих навантажень у будь-якому значному масштабі. Це один із ключових хмарних інструментів, якими гібридну хмару роблять керованою. Також, сприяє формуванню у студентів теоретичних та практичних знань, які необхідні для проектування та розробки інформаційних систем з високим рівнем якості.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Використання інструментів Docker Compose та Kubernetes для вирішення задач управління багатокомпонентними розгалуженими додатками, які дозволяють полегшити процес оркестрування контейнерів у межах робочого середовища.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Управління багатокомпонентними розгалуженими додатками, пов’язаних із організацією зв’язку між компонентами (контейнерами), плануванням їх роботи та запуску на кількох серверах або кластерах, поновленням та розгортанням без зупинки їх роботи та іншими подібними проблемами.
Інформаційне забезпечення	Zoom, Google Meet, ОС Linux, засоби Google Classroom.
Форма проведення занять	Лекції, практичні роботи
Семестровий контроль	Залік

	<b>Проектування та реалізація програмних додатків для геоінформаційних систем</b>
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс	4
Обсяг	4 кредити ЄКТС/ 120 годин, з них - 36 год. лекції, 18 год. практичні, 66 год. самостійна робота
Мова викладання	Українська
Кафедра	Кафедра інженерії програмного забезпечення в енергетиці
Вимоги до початку вивчення	Знання основ програмної інженерії, вміння

	програмувати на сучасних мовах програмування (.net C#, Java, Python, JS..).
Що буде вивчатися	Методи створення програмних картографічних додатків в тому числі WEB додатків
Чому це цікаво/треба вивчати	Представляє гарний приклад створення сучасних програмних продуктів.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Програмувати картографічні додатки в тому числі WEB додатки
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Створювати картографічні додатків в тому числі WEB додатків, а також програмні продукти для різних предметних областей.
Інформаційне забезпечення	Конспекти лекцій, силабус
Форма проведення занять	Лекції, практичні роботи
Семестровий контроль	Залік