

ДЕРЖАВНИЙ ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ
Система забезпечення якості освітньої діяльності та якості вищої освіти
сертифікована на відповідність ДСТУ ISO 9001:2015 / ISO 9001:2015
Кафедра інженерії програмного забезпечення та кібербезпеки

КОГНІТИВНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ/
COGNITIVE INFORMATION TECHNOLOGIES

СИЛАБУС/
SILABUS

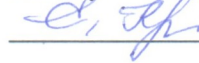
ЗАТВЕРДЖЕНО

засіданням кафедри

(протокол №. 1



від «04» серпня 2024 р.)

завідувач кафедри



Олена КРИВОРУЧКО

Київ 2024

Назва освітньої компоненти	КОГНІТИВНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ/ COGNITIVE INFORMATION TECHNOLOGIES
Спеціальність	121 «Інженерія програмного забезпечення»
Освітній ступінь	Другий (магістерський)
Освітньо-професійна програма	УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТАМИ ПРОГРАМНИХ ПРОДУКТІВ
	<p>Лектор: Криворучко Олена</p> <p>-завідувач кафедри інженерії програмного забезпечення та кібербезпеки, гарант освітньої програми «Комп'ютерні науки» (PhD) -доктор технічних наук -пофесор</p> <p>Резюме викладача: https://knute.edu.ua/blog/read/?pid=39648&uk Науковий профіль: https://knute.edu.ua/blog/read/?pid=46714 е-пошта: kryvoruchko_ev@knute.edu.ua</p>
	<p>Асистент лектора: Сергій Бульба</p> <p>-ст.викладач, гарант освітньої програми «Інженерія програмного забезпечення» -к.е.н.</p> <p>Резюме викладача: https://knute.edu.ua/blog/read/?pid=48084&uk Практична діяльність: Senior System Analyst, Solution Architect е-пошта: s.bulba@knute.edu.ua</p>
Консультації	https://knute.edu.ua/blog/read/?pid=47103&uk
Програма освітньої компоненти	https://knute.edu.ua/blog/read/?pid=48215
ЗМІСТ ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ	
Тема 1. Поняття та роль когнітивних інформаційних технологій у сфері інженерії програмного забезпечення	<p>Поняття когнітивних інформаційних технологій. Еволюція та роль когнітивних інформаційних систем. Міжнародні та галузеві стандарти до розробки і впровадження інформаційних систем.</p> <p>Науковий підхід до використання когнітивних інформаційних технологій у сфері інженерії програмного забезпечення. Прикладні аспекти використання когнітивних інформаційних технологій для вирішення проблем у бізнесі.</p>
Тема 2. Проблематика	Збір та формалізація вимог для розробки програмного забезпечення. Використання елементів когнітивних

<p>продуктивності у сфері дизайну програмного забезпечення</p>	<p>інформаційних технологій для вирішення проблем з нечіткістю та неповнотою вимог. Недостача знань як проблема з формуванням ефективного дизайну програмного забезпечення. Сучасні патерни створення програмного забезпечення в умовах високих навантажень. Формування передумов для підвищення продуктивності та конкурентоспроможності програмного забезпечення.</p>
<p>Тема 3. Елементи когнітивних інформаційних технологій в процесі забезпечення якості програмного забезпечення</p>	<p>Формування функціональних вимог до якості дизайну програмного забезпечення виходячи з актуальних потреб користувачів. Виявлення нефункціональних вимог, що забезпечують досягнення цільових критеріїв безпеки, продуктивності та економічної ефективності програмних продуктів. Автоматизовані системи управління якістю процесу розробки програмного забезпечення. Когнітивні процеси, що виникають при запам'ятовуванні коду. Перепереверка відтвореного коду. Подолання лімітів пам'яті. Написання коду, що можна розділити на чанки. Використання патернів (шаблонів) проектування, коментарів для коду. Проставлення «маячків» для визначення в коді структур даних, алгоритмів або концепцій</p>
<p>Тема 4. Когнітивні технології в процесі створення програмного коду</p>	<p>Когнітивні технології, що використовуються для спрощення процесів написання та перевірки якості програмного коду. Перспективні тренди у розвитку когнітивних технологій, які здійснюють вплив на ринок ІТ-послуг. Використання дидактичних карток для швидкого вивчення синтаксису. Правила використання карток: їх розширення та вилучання. Необхідність в оновленні знань, перш ніж інформація запам'ятується на тривалий час. Мережна модель зберігання інформації. Правило вивчення коду зі збільшеними інтервалами. Механізми видобування інформації з довготривалої пам'яті. Проблема відтворення при пошуку певного синтаксису. Укріплення пам'яті шляхом активного мислення. Спогади та зв'язки між ними, що формують схеми. Пропрацювання для запам'ятовування концепцій програмування. .</p>
<p>Тема 5. Технології покращення результатів пошуку обробки технічної інформації в процесі створення інформаційних</p>	<p>Основні вимоги до процесу та результатів збору технічної інформації, що використовується під час проектування інформаційних систем. Причини важкого розуміння складного коду. Типи когнітивного навантаження та їх зв'язок з програмуванням. Внутрішнє та зовнішнє когнітивне навантаження в процесі читання коду. Інструменти автоматизованого аналізу програмного коду. Підходи до оптимізації рефакторингу як перепроєктування без зміни його інтерфейсів. Монолітна та мікро-ссервісна архітектура програмного забезпечення. Основні переваги використання мікросервісної архітектури. Створення графу залежностей для</p>

систем		опрацювання коду. Використання таблиць станів для когнітивної компіляції коду
Тема 6. Когнітивні технології у сфері управління проектами програмних продуктів	6.	Сучасні методик проектного управління. Основні завдання та цілі в процесі управління проектами зі створення комплексних інформаційних систем. Когнітивні технології у процесах управління ризиками при розробці програмного забезпечення. Формування баз знань та використання моделей машинного навчання для імітації результатів управління проектами. Переваги використання моделей. Важливість представлення та його вплив на рішення задач програмування.
Тема 7. Концепції когнітивного навантаження	7.	Написання коду з когнітивної точки зору. Огляд коду з вадами за Фаулером та рівнів, до яких вони відносяться. Код з вадами на рівні методу, класу, бази коду. Вплив коду з вадами. Види кодів з вадами: «всемогутній метод», «великий клас», «лінивий клас», «дублювання коду», «ланцюжок викликів», тощо. Вміст класу досить малої кількості полів та методів та його зрозумілість в абстрактному представленні. Вплив коду з вадами на мислення. «Довгий список параметрів» та перевантаження робочої пам'яті. «Всемогутній клас» та неможливість ефективно розбити код на чанки. «Клони коду», що не дозволяють правильно розбити код на чанки. Залежність когнітивного навантаження від поганих імен. Лінгвістичні антипатерни проектування програмного коду Арнаудової. Вимір когнітивного навантаження: шкала Пааса та біометрика. Дев'ятибальна шкала оцінювання когнітивного навантаження програмістів. Когнітивні проблеми, що виникають через лінгвістичні антипатерни
Тема 8. Когнітивні технології у процесах генерування креативних рішень під час розробки програмного забезпечення	у	Креативні підходи до вирішення задач програмування. Стратегії, які покращують навички програмування та рішення задач. Простір станів задач як допустимі кроки при рішенні задач. Рішення задачі як окремий когнітивний процес. Робота кроків Полія з задачею програмування. Види пам'яті, що найбільш суттєві при рішенні задач програмування. Процедурна та декларативна пам'ять. Семантична або пам'ять фактів. Етапи збереження інформації: когнітивний, автономний. Вплив автоматизації на пришвидшене програмування. Використання усвідомленої практики для покращення навичок. Навчання на основі коду та його пояснення. Відповідне навантаження як процес передачі інформації з програмування знову в довготривалу пам'ять. Джерела, що допомагають вивчати код.
Тема 9. Проектування великих систем		Методика бази коду з когнітивної точки зору. Технічна частина аспектів мов програмування: парадигма, система типів, компіляція. Концепція когнітивних вимірювань, CDN, для оцінки зручності використання баз коду. Схильність до помилок через відсутність строгої системи типів. Демонстрація погодженості як визначення функцій та схожості елементів.

	<p>Розмитість в позначенні місця, яке займає елемент коду з точки зору функціональності. Вимір схованих залежностей для користувача. Завчасна фіксація рішення в легкості розуміння використання інструменту розробки програмного забезпечення. Складність внесення змін у вже існуючу кодову базу через в'язкість. Легкість перевірки або виконання незакінченого коду в поетапному порівнянні. Виразність ролей у легкості розуміння різних частин коду. Визначення наближеності мови програмування або коду до предметної області задачі у вимірі близькості відповідності. Створення користувачем системи власних потужних абстракцій. Проектні маневри та їх переваги і недоліки. Вплив вимірів на різні активності .</p>
<p>Тема 10. Елементи машинного навчання як складова когнітивних інформаційних технологій.</p>	<p>Поняття машинного навчання. Види машинного навчання. Сучасні бізнес-кейс проектів машинного навчання. Розуміння основних складових та параметрів машинного навчання. Регресійні моделі. Класифікаційні моделі. Кластерні моделі. Deep-learning моделі. Архітектурні принципи формування системи з елементами машинного навчання. Особливості роботи з даними та питання compliance</p>
<p>СПИСОК ОСНОВНИХ РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ Основний</p>	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Felienne Hermans “The Programmer's Brain: What every programmer needs to know about cognition”. Manning, 2021. 256 pages 2. John Sonmez “Soft Skills: The Software Developer's Life Manual”. Simple Programmer, LLC, 2020. 501 pages 3. Dr. X.Y. Wang “Ace the Coding Interview: Must-know Questions (Advanced Topics in Programming)”. Independently published, 2023. 280 pages 4. Базурін, В. М. Теорія інформації та кодування [Електронний ресурс] [Текст] : зб. тест. завдань / В. М. Базурін ; каф. комп'ютер.. наук та інформ. систем. – 05-13/23. – Київ : ДТЕУ, 2023. – 52 с. 5. Функціональне та логічне програмування [Текст] [Текст] : опор. конспект лекцій / авт.: Т.В. Савченко, М.В. Сашнюова; каф. інженерії програм. забезп. та кібербезпеки. – Київ : КНТЕУ, 2020. – 146 с. – Бібліогр.: с. 146. – 58.00. 	
<p>РЕЗУЛЬТАТИ ВИВЧЕННЯ ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ</p>	
<p>Дисципліна забезпечує оволодіння здобувачами вищої освіти загальними та фаховими компетентностями і досягнення ними програмних результатів навчання:</p>	
ЗК01	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу
ЗК02	Здатність спілкуватися іноземною мовою як усно, так і письмово.
ЗК05	Здатність генерувати нові ідеї (креативність).
СК02	Здатність розробляти і реалізовувати наукові та/або прикладні проекти у сфері інженерії програмного забезпечення.
СК03	Здатність проєктувати архітектуру програмного забезпечення / програмного продукту, моделювати процеси функціонування окремих

	підсистем і модулів.
СК04	Здатність розвивати і реалізовувати нові конкурентоспроможні ідеї в інженерії програмного забезпечення.
СК07	Здатність критично осмислювати проблеми у галузі інформаційних технологій та на межі галузей знань, інтегрувати відповідні знання та розв'язувати складні задачі у широких або мультидисциплінарних контекстах.
СК09	Здатність забезпечувати якість програмного забезпечення / <i>програмного продукту</i> .
РН08	Розробляти і модифікувати архітектуру програмного забезпечення для реалізації вимог замовника.
РН11	Забезпечувати якість на всіх стадіях життєвого циклу програмного забезпечення, у тому числі з використанням релевантних моделей та методів оцінювання, а також засобів автоматизованого тестування і верифікації програмного забезпечення.
РН14	Прогнозувати розвиток програмних систем та інформаційних технологій.
РН17	Збирати, аналізувати, оцінювати необхідну для розв'язання наукових і прикладних задач інформацію, використовуючи науково-технічну літературу, бази даних та інші джерела.
РН20.	<i>Вміти координувати різномірні проекти в системі управління проектами програмних продуктів</i>

ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ

Сума балів, накопичених здобувачем вищої освіти за виконання всіх видів поточних навчальних завдань (робіт) на лабораторних/практичних заняттях, свідчить про ступінь оволодіння ним програмою освітньої компоненти на конкретному етапі її вивчення. Протягом семестру здобувачі освіти можуть набрати від 0 до 100 балів, що переводяться у національну шкалу оцінювання і відповідно у шкалу ЄКТС. Кількість балів відповідає певному рівню засвоєння дисципліни

Довідник з розподілу оцінок ДТЕУ (Шкала ЄКТС):

Бали ДТЕУ	Відсоток балів відносно загальної кількості одержаних прохідних балів	Кумулятивний відсоток отриманих прохідних балів
90-100	20	20
82-89	10	30
75-81	20	50
69-74	10	60
60-68	40	100

Роподіл балів за видами робіт:

Вид роботи	Бали	Вид роботи	Бали
Лабораторна робота 1	10	Самостійна робота 1	5
Лабораторна робота 2	10	Самостійна робота 2	5
Лабораторна робота 3	10	Самостійна робота 3	5
Лабораторна робота 4	10	Самостійна робота 4	5

Лабораторна робота 5	10		
Додаткові бали	20	Наукова робота	10
Вимоги до критеріїв оцінювання самостійної роботи студента (оцінювання одного завдання у відсотковому еквіваленті)			
40%	Детальний розгляд сутності та вмісту основних джерел. Подання фактів, ідей і результатів досліджень у логічній послідовності. Правильно проаналізовано поточний стан дослідження проблеми та зроблено огляд перспектив подальшого розвитку даного питання.		
40%	Обґрунтованість аргументів, підтвердження особистого ставлення, пропозиції стосовно вирішення завдання, встановлення напрямків аналізу.		
20%	Оформлення звіту у відповідності вимог		
Критерії оцінювання самостійної роботи студента (оцінювання одного завдання у відсотковому еквіваленті)			
100%	В повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно самостійно та аргументовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань та лабораторних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову та додаткову літературу. Правильно вирішив усі тестові завдання.		
80%	Достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, в основному розкриває зміст теоретичних питань та лабораторних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову літературу. Але при викладанні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі несуттєві неточності та незначні помилки. Правильно вирішив більшість тестових завдань		
60%	В цілому володіє навчальним матеріалом викладає його основний зміст під час усних виступів та письмових відповідей, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, без використання необхідної літератури допускаючи при цьому окремі суттєві неточності та помилки. Правильно вирішив половину тестових завдань.		
40%	Не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом. Фрагментарно, поверхово (без аргументації та обґрунтування) викладає його під час усних виступів та письмових відповідей, недостатньо розкриває зміст теоретичних питань та лабораторних завдань, допускаючи при цьому суттєві неточності, правильно вирішив меншість тестових завдань.		
20%	Частково володіє навчальним матеріалом не в змозі викласти зміст більшості питань теми під час усних виступів та письмових відповідей, допускаючи при цьому суттєві помилки. Правильно		

	вирішив окремі тестові завдання.
0%	Не володіє навчальним матеріалом та не в змозі його викласти, не розуміє змісту теоретичних питань та практичних завдань. Не вирішив жодного тестового завдання.
ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ, ЩО РЕГЛАМЕНТУЮТЬ ОСВІТНІЙ ПРОЦЕС	
діючі положення	https://knute.edu.ua/blog/read/?pid=44402
нормативно-правова база організації освітнього процесу	https://knute.edu.ua/blog/read/?pid=7330&uk
студенту	https://knute.edu.ua/#forstudent
НЕФОРМАЛЬНА ОСВІТА	
Рекомендовані сертифікаційні програми, курси, посібники користувача	
Intro to AI	https://365datascience.com/courses/machine-learning-deep-dive-business-applications-and-coding-walkthroughs/
Machine Learning Deep Dive: Business Applications and Coding Walkthroughs	https://365datascience.com/courses/intro-to-data-engineering/
The Machine Learning Algorithms A-Z	https://365datascience.com/courses/the-machine-learning-algorithms-a-z/
Machine Learning with Python	https://www.coursera.org/learn/machine-learning-with-python?msocid=2e692b416d486e6f1f35248b6c236f07
Machine Learning on AWS	https://www.udemy.com/course/amazon-web-services-machine-learning/learn/lecture/17244966#reviews
Microsoft Azure AI Fundamentals	https://learn.microsoft.com/en-us/training/courses/ai-900t00
Machine Learning on MS Azure	https://www.udemy.com/course/machine-learning-using-azureml/
ПОЛІТИКА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ:	
Відвідування лекційних та лабораторних занять: відвідування	Відвідування лекційних та лабораторних занять є обов'язковим. Допускаються пропуски занять з таких поважних причин, як хвороба (викладачу надається копія довідки від медичного закладу), участь в олімпіаді, творчому конкурсі тощо за попередньою домовленістю та згодою викладача за умови дозволу деканату (надаються документи чи інші матеріали, які підтверджують заявлену участь у діяльності студента).
Відпрацювання пропущених занять:	відпрацювання пропущених занять є обов'язковим незалежно від причини пропущеного заняття. Лекційне заняття має бути відпрацьоване до наступної лекції на консультації викладача з використанням ПЗ 365 Office Teams. Відпрацювання лекційного матеріалу передбачає вивчення пропущеного теоретичного матеріалу та складання тесту за цим матеріалом. Лабораторне заняття відпрацьовується під час консультації викладача

	(розклад консультацій на сайті).
Правила поведінки під час занять	обов'язковим є дотримання техніки безпеки в комп'ютерних лабораторіях. Студенти повинні приймати активну участь в обговоренні навчально матеріалу ознайомившись з ним напередодні (навчальний матеріал надається викладачем). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування та підготовки практичних завдань в процесі заняття. Задля зручності, дозволяється використання ноутбуків та інших електронних пристроїв під час навчання в комп'ютерних аудиторіях (за взаємною згодою всіх учасників освітнього процесу)
Політика академічної доброчесності ДТЕУ	https://knute.edu.ua/blog/read/?pid=38987&uk