



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

МОДЕЛЮВАННЯ ТА АНАЛІЗ ПРОГРАМНОГО
ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ / SOFTWARE MODELING AND
ANALYSIS

СИЛАБУС/
SILABUS

ЗАТВЕРДЖЕНО
засіданням кафедри
(протокол №. 1
від «04» серпня 2024 р.)
завідувач кафедри
О. Криворучко Олена КРИВОРУЧКО

Київ 2024

Назва освітньої компоненти	МОДЕЛЮВАННЯ ТА АНАЛІЗ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ / SOFTWARE MODELING AND ANALYSIS
Спеціальність	121 «Інженерія програмного забезпечення»
Освітній ступінь	бакалавр / bachelor
Освітньо-професійна програма	Інженерія програмного забезпечення / Software Engineering
	<p>Лектор: Горохова Олена</p> <p>-доцент кафедри інженерії програмного забезпечення та кібербезпеки - кандидат фізико-математичних наук - доцент</p> <p>Резюме викладача: https://knute.edu.ua/blog/read/?pid=48292 Науковий профіль: https://knute.edu.ua/blog/read/?pid=46703&uk е-пошта: o.horokhova@knute.edu.ua</p>
	<p>Асистент лектора: Пригода Андрій</p> <p>- асистент кафедри інженерії програмного забезпечення та кібербезпеки</p> <p>Резюме викладача: https://knute.edu.ua/blog/read/?pid=48084&uk Науковий профіль: https://knute.edu.ua/blog/read/?pid=46703&uk е-пошта: a.pryhoda@knute.edu.ua</p>
Консультації	https://knute.edu.ua/blog/read/?pid=47103&uk
Програма освітньої компоненти	https://knute.edu.ua/blog/read/?pid=48212
ЗМІСТ ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ	
Тема 1. Основні поняття моделювання.	Складність програмних систем як передумова розвитку ООП моделювання. Значення моделювання при розробці програмного забезпечення. Принципи моделювання (абстракція, ієрархія тощо). Види моделювання та особливості декомпозиції у різних методологіях проектування. Семіотика: поняття "мова" і "текст". Синтаксис та прагматика, семантика та нотація. Поняття предметної області та ієрархії рівнів моделювання. Поняття візуальних мов та візуальних моделей. Поняття графу моделі та діаграми. Семантичний розрив візуальних моделей і програмного коду. Засоби моделювання. Історичний огляд розвитку мов візуального моделювання. Передісторія: математичні основи. Графи. Семантичні мережі. Діаграми сутність-зв'язок. Діаграми функціонального моделювання. Діаграми потоків даних. Основні етапи

	розвитку UML.
Тема 2. Сучасні технології об'єктно-орієнтованого аналізу і проектування інформаційних систем	Особливості розробки і використання моделей мови UML. Концепції об'єктно-орієнтованого аналізу і проектування. Методологія об'єктно-орієнтованого програмування. Об'єктно-орієнтований аналіз і проектування (ООАП, Object-Oriented Analysis/Design). Методологія ООАП. Концепція автоматизованої розробки програмного забезпечення (Computer Aided Software Engineering, CASE). Основні принципи та концептуальні основи SADT- та CASE- технологій. CASE-засоби, що підтримують нотацію мови UML.
Тема 3. Методи аналізу та основні компоненти мови UML	Структурна модель предметної області. Функціонально-орієнтовані та об'єктно-орієнтовані методології опису предметної області (IDEF0). Функціональна методи потоків даних. Об'єктно-орієнтована методика. Сукупність моделей як представлення складної системи. Призначення мови UML. Загальна структура мови UML. Пакети на мові UML. Базові семантичні конструкції мови, їх опис за допомогою спеціальних позначень. Особливості графічного зображення діаграм мови UML. Специфікація вимог і рекомендації з написання ефективних варіантів використання. Елементи графічної нотації діаграми варіантів використання. Відношення на діаграмі варіантів використання. Формалізація функціональних вимог до системи за допомогою діаграми варіантів використання.
Тема 4. Структурне моделювання	Поняття класу, ім'я класу, атрибути класу, операції класу. Розширення мови UML для побудови моделей програмного забезпечення та бізнес-систем. Інтерфейси типи та ролі. Екземпляри та діаграма об'єктів. Відношення між класами та їх графічне зображення на діаграмі класів. Відношення асоціації. Відношення узагальнення. Відношення агрегації. Відношення композиції. Рекомендації з побудови діаграм класів.
Тема 5. Поведінкове та архітектурне моделювання	Основи моделювання поведінки. Елементи графічної нотації діаграми взаємодії. Поняття взаємодії. Об'єкти та їх графічне зображення. Зв'язки на діаграмі взаємодії. Рекомендації з побудови діаграм взаємодії. Основи моделювання поведінки. Елементи графічної нотації діаграми послідовності. Призначення діаграми послідовності. Об'єкти, їх графічне представлення. Лінія життя і фокус управління. Особливості зображення моментів створення та знищення об'єктів. Розгалуження і умови їх виконання. Рекомендації з побудови діаграм послідовності.
Тема 6. Основи моделювання поведінки	Елементи графічної нотації діаграми діяльності Діаграма діяльності та особливості її побудови. Стани діяльності і дії. Переходи на діаграмі діяльності. Доріжки. Об'єкти на діаграмі діяльності. Повідомлення та їх графічне зображення. Елементи графічної нотації діаграми станів. Особливості моделювання

	<p>поведінки об'єктів у вигляді діаграм станів. Поняття кінцевого автомата і логіка зміни його станів. Опис реакції об'єкта на асинхронні зовнішні події у формі діаграми стану. Внутрішні дії стану і ду-діяльність. Тригерні і нетригерні переходи. Події та їх специфікація на діаграмах станів. Рекомендації з побудови діаграми станів.</p>
<p>Тема 7. Архітектурне моделювання</p>	<p>Елементи графічної нотації діаграми компонентів Призначення діаграми компонентів, її основні елементи. Особливості фізичного представлення програмних систем. Компоненти програмних систем, їх різновиди. Інтерфейси, їх реалізація компонентами. Використання діаграми компонентів для проектування залежностей між компонентами. Рекомендації з побудови діаграми компонентів. Елементи графічної нотації діаграми розгортання Діаграма розгортання, особливості її побудови. Варіанти графічного зображення вузлів на діаграмі розгортання. Специфіка подання ресурсномістких вузлів і технічних пристроїв. З'єднання і залежності на діаграмі розгортання. Рекомендації з побудови діаграми розгортання.</p>
<p>Тема 8. Аналіз якості програмного забезпечення</p>	<p>Забезпечення якості процесу розробки програмного забезпечення. Стандарти якості програмного забезпечення. Основні поняття: контроль якості, сертифікація, валідація, якість програмного забезпечення. Сертифікація процесу розробки програмного забезпечення. Основні стандарти та визначення. Стандарти ISO 9000. Основні характеристики програмного забезпечення за стандартом ISO/IEC 9126. Світові стандарти якості програмного забезпечення. Стандарти CMM та SPICE. Життєвий цикл програмного забезпечення. Основні процеси життєвого циклу програмного забезпечення. Методи контролю якості програмного забезпечення. Документування процесу розробки програмного забезпечення. Управління якістю програмного забезпечення. Верифікація та валідація. Місце верифікації в життєвому циклі програмного забезпечення. Задачі та цілі. Експертизи. Спеціалізовані методи експертиз. Формальні методи верифікації. Динамічні та синтетичні методи.</p>
<p>Тема 9. Ризики при створенні ПЗ</p>	<p>Типи ризиків при створенні ПЗ. Технологічні ризики. Ризики, що пов'язані з персоналом. Організаційні ризики. Ризики, пов'язані із системними вимогами. Інструментальні ризики. Аналіз ризиків при створенні ПЗ та програмних проектів. Управління ризиками при створенні прототипу, ПЗ та програмного продукту.</p>
<p>Тема 10. Специфікація та документування вимог</p>	<p>Фіксація вимог і їх специфікація в відповідності із стандартами програмної інженерії (SWEBOOK) та у формальному виді (UC, RUP). Фіксація вимог відповідно до державних стандартів та нормативних документів України. Вибір форми та мови написання специфікацій вимог прототипу, ПЗ та програмного</p>

продукту. Глосарій, що використовується в специфікаціях вимог. Мови формальної специфікації – VDM, RAISE. Форма опису специфікацій прототипу. Концепторна мова специфікацій. Звичайна мова специфікацій Spex#. Документація на прототип та її особливості. Документація на ПЗ (склад). Документація користувача та розробника відмінності та особливості для програмного продукту. Використання стандартів ДСТУ 3005-95, ГОСТ 34.201 та ГОСТ 19.2** при створенні відповідних супровідних документів прототипу, ПЗ та програмного продукту. Software Requirements Specification. IEEE Standard 830-98. Документування вимог відповідно до державних стандартів та нормативних документів України.

СПИСОК ОСНОВНИХ РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Петрик М.Р. Моделювання програмного забезпечення : науково- методичний посібник / М.Р. Петрик, О.Ю. Петрик – Тернопіль : Вид-во ТНТУ імені Івана Пулюя, 2015. – 200 с.
2. Лимаренко Ю. О. Моделювання та аналіз програмного забезпечення: навч.-метод. посібник / Ю. О. Лимаренко – Запоріжжя : ЗДІА, 2014. – 88 с.
3. Гербер-Кронус Р. Оптимізація ПЗ. Збірник рецептів: підручник / Р. Гербер-Кронус, О. Бік, Д. Сміт. – К.: Тіан. 2009. – 114с.
4. Табунщик Г. В. Проектування та моделювання програмного забезпечення сучасних інформаційних систем: навчальний посібник/ Г. В. Табунщик, Т.І. Каплієнко, О.А. Петрова – Запоріжжя : Дике Поле, 2016. – 250 с.
5. Грицюк Ю. І. Аналіз вимог до програмного забезпечення: навчальний посібник. / Ю. І. Грицюк – Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2018. – 456 с.

РЕЗУЛЬТАТИ ВИВЧЕННЯ ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ

Дисципліна забезпечує оволодіння здобувачами вищої освіти загальними та фаховими компетентностями і досягнення ними програмних результатів навчання:

ЗК01.	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
ЗК02.	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
ЗК03.	Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.
ЗК04.	Здатність спілкуватися іноземною мовою як усно, так і письмово.
ЗК05.	Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
ЗК06.	Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
ЗК13.	Здатність здійснювати професійну діяльність у відповідності з чинними нормативними і правовими актами.
СК14.	Здатність ідентифікувати, класифікувати та формулювати вимоги до програмного забезпечення.
СК15.	Здатність брати участь у проектуванні програмного забезпечення, включаючи проведення моделювання (формальний опис) його структури, поведінки і процесів функціонування.
СК17.	Здатність формулювати та забезпечувати вимоги щодо якості програмного забезпечення у відповідності з вимогами замовника, технічним завданням та стандартами.

СК18.	Здатність дотримуватися специфікацій, стандартів, правил і рекомендацій в професійній галузі при реалізації процесів життєвого циклу.
СК21.	Здатність застосовувати фундаментальні і міждисциплінарні знання для успішного розв'язання завдань інженерії програмного забезпечення.
СК23.	Здатність накопичувати, обробляти та систематизувати професійні знання щодо створення і супроводження програмного забезпечення та визнання важливості навчання протягом всього життя.
СК26.	Здатність обґрунтовано обирати та освоювати інструментарій з розробки та супроводження програмного забезпечення.
СК27.	Здатність до алгоритмічного та логічного мислення.
РН01.	Аналізувати, цілеспрямовано шукати і вибирати необхідні для вирішення професійних завдань інформаційно-довідникові ресурси і знання з урахуванням сучасних досягнень науки і техніки.
РН03.	Знати основні процеси фази та ітерації життєвого циклу програмного забезпечення.
РН04.	Знати і застосовувати професійні стандарти і інші нормативно-правові документи в галузі інженерії програмного забезпечення.
РН05.	Знати і застосовувати відповідні математичні поняття, методи доменного, системного і об'єктно-орієнтованого аналізу та математичного моделювання для розробки програмного забезпечення.
РН09.	Знати та вміти використовувати методи та засоби збору, формулювання та аналізу вимог до програмного забезпечення.
РН10.	Проводити передпроектне обстеження предметної області, системний аналіз об'єкта проектування.

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
Практична робота 1	8	Самостійна робота 1	5
Практична робота 2	8	Самостійна робота 2	5

Практична робота 3	7	Самостійна робота 3	5
Практична робота 4	7	Самостійна робота 4	5
Практична робота 5	7	Самостійна робота 5	5
Практична робота 6	8	Самостійна робота 6	5
Практична робота 7	7		
Практична робота 8	8		
		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	
Вступ до програмної інженерії	https://www.coursera.org/learn/introduction-to-software-engineering
Об'єктно-орієнтований дизайн	https://www.coursera.org/learn/object-oriented-design
Професійний сертифікат Мета-розробник Android	https://www.coursera.org/professional-certificates/meta-android-developer
Програмна інженерія: моделювання програмних систем за допомогою UML	https://www.coursera.org/learn/software-engineering-modeling-software-systems-using-uml
Введення в гнучкі методики розробки та Scrum	https://www.coursera.org/learn/agile-development-and-scrum
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	обов'язковим є дотримання техніки безпеки в комп'ютерних лабораторіях. Студенти повинні приймати активну участь в

занять	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