

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «МЕТОДИ ОПТИМІЗАЦІЇ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ ТА МЕРЕЖ»

Лектор курсу			Ткаченко Ольга Миколаївна, д.т.н., професор каф. Комп'ютерної інженерії		Контактна інформація лектора (e-mail)		e-mail: okar@ukr.net;	
Галузь знань			12 – Інформаційні технології		Рівень вищої освіти		доктор філософії	
Спеціальність			123 - Комп'ютерна інженерія		Семестр		2	
Освітня програма			Комп'ютерна інженерія		Тип дисципліни		Вибіркова	
Обсяг:	Кредитів ECTS	Годин	За видами занять:					
			Лекцій	Семінарських занять	Практичних занять	Лабораторних занять	Самостійна підготовка	
	3	90	18	-	18	-	54	

АНОТАЦІЯ КУРСУ

Мета курсу: Метою викладання дисципліни є отримання теоретичних знань і практичних навичок щодо методів оптимізації комп'ютерних систем та мереж.

Компетентності відповідно до освітньої програми

Soft-skills / Загальні компетентності	Hard-skills / Спеціальні компетентності
<p>ЗК04. Здатність дотримуватися етики досліджень, а також правил академічної доброчесності в наукових дослідженнях та науково-педагогічній діяльності.</p> <p>ЗК05. Здатність формування системного наукового світогляду та загального культурного кругозору.</p> <p>ЗК06. Здатність набуття універсальних навичок дослідника, зокрема, усної чи письмової презентації власного наукового дослідження українською та англійською мовами, застосування сучасних інформаційних технологій у науковій діяльності, пошуку та критичного аналізу інформації, управління науковими проектами та/або складання пропозицій щодо фінансування наукових досліджень, реєстрації прав інтелектуальної власності.</p>	<p>СК01. Здатність виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання у комп'ютерній інженерії та дотичних до неї міждисциплінарних напрямках і можуть бути опубліковані у провідних наукових виданнях з комп'ютерної інженерії та суміжних галузей.</p> <p>СК04. Здатність ефективно застосовувати методи аналізу, математичне моделювання, виконувати натурні та математичні експерименти при проведенні наукових досліджень.</p> <p>СК05. Здатність інтегрувати знання з різних дисциплін, застосовувати системний підхід та враховувати нетехнічні аспекти при розв'язанні інженерних задач та проведенні досліджень.</p> <p>СК06. Здатність аргументувати вибір методу розв'язання наукової задачі, критично оцінювати отримані результати та захищати прийняті рішення.</p> <p>СК07. Здатність використовувати методи фундаментальних і прикладних дисциплін для опрацювання, аналізу й синтезу результатів досліджень.</p>

Програмні результати навчання (ПРН)

ПРН1. Мати передові концептуальні та методологічні знання об'єктів професійної діяльності комп'ютерної інженерії і на межі предметних галузей, а також дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні останніх світових досягнень з комп'ютерної інженерії, ІТ-інфраструктур та інформаційних технологій, отримання нових знань та/або здійснення інновацій.

ПРН8. Вміти розробляти та досліджувати концептуальні, математичні і комп'ютерні моделі, інформаційні процеси, технології, методи, способи, інструментальні засоби та системи для автоматизованого та автоматичного проектування; налагодження, виробництва й експлуатації комп'ютерів та комп'ютерних систем і мереж, кіберфізичних систем, Інтернету речей та ІТ-інфраструктур, розроблення, верифікації та розгортання програмного забезпечення та систем у хмарних та інших середовищах, забезпечення якості, надійності та безпеки а також ефективно використовувати їх для отримання нових знань та/або створення інноваційних продуктів у комп'ютерній інженерії та дотичних міждисциплінарних напрямках.

ПРН12. Вміти ефективно поєднувати теорію і практику, задля вирішення науково-прикладних завдань в галузі комп'ютерної інженерії та інформаційних технологій з урахуванням загальнолюдських цінностей, суспільних, державних та виробничих інтересів.

ПРН13. Вміти самостійно проводити експериментальні дослідження в предметній області згідно обраної наукової тематики.

ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ

Тема, опис теми	Вид заняття	Оцінювання за тему	Форми і методи навчання/питання до самостійної роботи
<p>Тема 1. Мета і задачі курсу. Основні поняття і визначення. Математичний, інженерний синтез.</p> <p>Знати: показники ефективності функціонування, принципи організації синтезу систем.</p> <p>Вміти: Формулювати задачі синтезу, накладати обмеження на параметри</p> <p>Формування компетенцій: ЗК4, ЗК5, ЗК6, СК, СК4, СК5, СК6, СК7</p> <p>Результати навчання: ПРН1, ПРН8, ПРН12, ПРН13</p> <p>Рекомендовані джерела: 1-8</p>	Лекція 1	5,5*	Лекція-візуалізація, експрес-опитування
	Практичне заняття 1		Набуття практичних навичок визначення показників якості систем
<p>Тема 2: Проектування систем. Параметри систем.</p> <p>Знати: Етапи проектування, їхні особливості та параметри.</p> <p>Вміти: Визначати етапи проектування відповідно до поставленої задачі. Визначати основні параметри та обґрунтовувати вихідні дані.</p> <p>Формування компетенцій: ЗК4, ЗК5, ЗК6, СК, СК4, СК5, СК6, СК7</p> <p>Результати навчання: ПРН1, ПРН8, ПРН12, ПРН13</p> <p>Рекомендовані джерела: 1-8</p>	Лекція 2	5,5*	Лекція-візуалізація, експрес-опитування
	Практичне заняття 2		Набуття практичних навичок визначення основних параметрів для синтезу систем
<p>Тема 3: Математичні основи оптимальних систем.</p> <p>Знати: особливості математичної оптимізації</p> <p>Вміти: Застосовувати критерії оптимальності, рівняння Ейлера та принципи максимуму для розв'язання поставленої задачі.</p> <p>Формування компетенцій: ЗК4, ЗК5, ЗК6, СК, СК4, СК5, СК6, СК7</p> <p>Результати навчання: ПРН1, ПРН8, ПРН12, ПРН13</p> <p>Рекомендовані джерела: 1-8</p>	Лекція 3	5,5*	Лекція-візуалізація, експрес-опитування
	Практичне заняття 3		Набуття практичних навичок роботи застосовування критеріїв оптимальності, рівняння Ейлера та принципу максимуму для розв'язання поставленої задачі.
<p>Тема 4: Скалярний синтез систем.</p> <p>Знати: Характеристики задач та методів скалярного синтезу структури системи. Синтез структури на основі теорії статистичних рішень.</p> <p>Вміти: Застосовувати теорії статистичних рішень при неповних апріорних даних, скалярний дискретний вибір та дискретний вибір системи.</p>	Лекція 4	5,5*	Лекція-візуалізація, експрес-опитування
	Практичне заняття 4		Набуття практичних навичок роботи застосовування теорії статистичних рішень при неповних апріорних даних

<p>Формування компетенцій: ЗК4, ЗК5, ЗК6, СК, СК4, СК5, СК6, СК7</p> <p>Результати навчання: ПРН1, ПРН8, ПРН12, ПРН13</p> <p>Рекомендовані джерела: 1-5</p>			
<p>Тема 5: Методи оптимізації великих систем</p> <p>Знати: Основні задачі лінійного проектування та лінійного програмування з обмеженими нерівностями.</p> <p>Вміти: Застосовувати симплекс-метод, табличний алгоритм заміни довільних та базисних змінних.</p> <p>Формування компетенцій: ЗК4, ЗК5, ЗК6, СК, СК4, СК5, СК6, СК7</p> <p>Результати навчання: ПРН1, ПРН8, ПРН12, ПРН13</p> <p>Рекомендовані джерела: 1-5</p>	Лекція 5	5,5*	Лекція-візуалізація, експрес-опитування
	Практичне заняття 5		Набуття практичних навичок роботи застосовування методів оптимізації
<p>Тема 6: Ігрові системи</p> <p>Знати: Основні поняття та визначення, наближені методи розв'язання ігор.</p> <p>Вміти: Знаходити нижню та верхню ціну гри, характерну сідлову точку платіжної матриці. Використовувати ітераційні процедури наближеного розв'язання нескінчених ігор.</p> <p>Формування компетенцій: ЗК4, ЗК5, ЗК6, СК, СК4, СК5, СК6, СК7</p> <p>Результати навчання: ПРН1, ПРН8, ПРН12, ПРН13</p> <p>Рекомендовані джерела: 1-5</p>	Лекція 6	5,5*	Лекція-візуалізація, експрес-опитування
	Практичне заняття 6		Набуття практичних навичок роботи застосовування методів теорії ігор
<p>Тема 7: Результуюча цільова функція</p> <p>Знати: Основні поняттями і їх визначення, означення та характеристики мінімаксного методу у вигляді спеціальної результуючої цільової функції</p> <p>Вміти: Застосовувати при розв'язанні задач об'єктивні методи, методи мінімаксні і послідовних поступок, модифіковані мінімаксні критерії.</p> <p>Формування компетенцій: ЗК4, ЗК5, ЗК6, СК, СК4, СК5, СК6, СК7</p> <p>Результати навчання: ПРН1, ПРН8, ПРН12, ПРН13</p> <p>Рекомендовані джерела: 1-5</p>	Лекція 7	5,5*	Лекція-візуалізація, експрес-опитування
	Практичне заняття 7		Набуття практичних навичок роботи застосовування при розв'язанні задач об'єктивні методи, методи мінімаксні і послідовних поступок, модифіковані мінімаксні критерії.
<p>Тема 8: Векторний синтез систем.</p> <p>Знати: Особливості векторного синтезу порівняно зі скалярним, основні його методи.</p> <p>Вміти: Застосовувати метод векторного синтезу при розв'язанні поставленої задачі при неможливості або недоцільності використання скалярного методу.</p> <p>Формування компетенцій: ЗК4, ЗК5, ЗК6, СК, СК4, СК5, СК6, СК7</p> <p>Результати навчання: ПРН1, ПРН8, ПРН12, ПРН13</p>	Лекція 8	5,5*	Лекція-візуалізація, експрес-опитування
	Практичне заняття 8		Набуття практичних навичок роботи застосовування векторного синтезу при розв'язанні поставленої задачі

Рекомендовані джерела: 1-8			
<p>Тема 9: Методи об'єднання векторних критеріїв оптимальності. Знати: Основні методи векторного синтезу: критерій переваги, мінімаксий, послідовних поступок та інші. Вміти: Використовувати умови і обмеження для максимізування або мінімізування для знаходження єдиного заданого критеріального показника. Формування компетенцій: ЗК4, ЗК5, ЗК6, СК, СК4, СК5, СК6, СК7 Результати навчання: ПРН1, ПРН8, ПРН12, ПРН13 Рекомендовані джерела: 1-8</p>	Лекція 9	5,5*	Лекція-візуалізація, експрес-опитування
	Практичне заняття 9		Набуття практичних навичок роботи застосовування критеріїв оптимальності
Самостійна робота			
<p>1. Проектування зовнішнє і внутрішнє. Вихідні параметри системи. 2. Скалярний синтез систем. Застосування скалярного синтезу систем. 3. Визначення цільових функцій та функцій зв'язку. 4. Основні види екстремуму цільової функції 5. Методи, які засновані на введені результуючого показника якості.</p>	Самостійна робота		<p>1. Створювати математичні моделі відповідно до умови задачі, застосовуючи критерії проектування. 2. Застосовувати теорію статистичних рішень при неповних апріорних даних. Застосовувати метод скалярного дискретного вибору. 3. Вибирати вид критерію, виходячи з цільового завдання системи, його фізичний зміст та загальноприйняті фізичні одиниці вимірювання. 4. Створювати вектор незалежних компонентів, знаходити множину допустимих значень та простір оптимізації. 5. Застосовувати об'єктивні та суб'єктивні методи для проектування систем.</p>
МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ			
<p>1. Комутатор Cisco Catalyst 2960 2. Маршрутизатор Cisco 800 3. Персональні комп'ютери 4. Програмне забезпечення: <i>OC Windows, OC Linux</i></p>			
ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ			

1. Толубко В.Б., Беркман Л.Н. Методи оптимізації: підручник для студентів вищих навч. закладів за напрямом «Телекомунікації». – ДУТ, 2016. – 442 с.
2. Стеклов В. К., Беркман Л. Н., Кільчицький Є. В. Оптимізація та моделювання пристроїв і систем зв'язку. Київ, “Техніка”, 2004-576 с.
3. Стеклов В.К., Беркман Л.Н. Проектування телекомунікаційних мереж. Київ, “Техніка”. 2002-792 с.
4. Балан М.М. «Методи пошуку точки екстремуму всередині заданого інтервалу: методичні вказівки до проведення практичного заняття з дисципліни "Методи оптимізації"». - 2004. <http://www.dut.edu.ua/ua/lib/3/category/732/view/495>
5. Тарбаєв С.І., Домрачева К.О., Заїка В.Ф., Трембовецький М.П. «Проектування інфокомунікаційних мереж». - 2019. <http://www.dut.edu.ua/ua/lib/1/category/1150/view/1721>
6. Ткаченко О.М. Особливості синтезу інтелектуальних систем управління мережами майбутнього / О.М. Ткаченко // Телекомунікаційні та інформаційні технології. – 2018. – № 2 (59). – С. 32–39.
7. Ткаченко О.М. Синтез мультисервісних мереж з використанням методів теорії ігор / О.М. Ткаченко, А.С. Дишук, О.С. Білий, М.К. Нагнибіда // Телекомунікаційні та інформаційні технології. – 2017. – № 4 (57). – С. 79–84.
8. Алгоритм визначення оптимальної кількості кластерів на базі нейронної мережі Кохонена /О.М. Ткаченко, Н.В. Руденко, С.Р. Куфтеріна, А.В. Лемешко, А.Г. Захаржевський // Зв'язок. - 2020. - №3. – С.8-11.

ПОЛІТИКА КУРСУ («ПРАВИЛА ГРИ»)

- Курс передбачає роботу в колективі.
- Середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики.
- Освоєння дисципліни передбачає обов'язкове відвідування лекцій і практичних занять, а також самостійну роботу.
- Самостійна робота включає в себе теоретичне вивчення питань, що стосуються тем лекційних занять, які не ввійшли в теоретичний курс, або ж були розглянуті коротко, їх поглиблена проробка за рекомендованою літературою.
- Усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін.
- Якщо аспірант відсутній з поважної причини, він презентує виконані завдання під час самостійної підготовки та консультації викладача.
- Під час роботи над завданнями не допустимо порушення академічної доброчесності: при використанні Інтернет ресурсів та інших джерел інформації аспірант повинен вказати джерело, використане в ході виконання завдання. У разі виявлення факту плагіату аспірант отримує за завдання 0 балів.
- Аспірант, який спізнився, вважається таким, що пропустив заняття з неповажної причини з виставленням 0 балів за заняття, і при цьому має право бути присутнім на занятті.
- За використання телефонів і комп'ютерних засобів без дозволу викладача, порушення дисципліни аспірант видаляється з заняття, за заняття отримує 0 балів.

*КРИТЕРІЙ ТА МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ

Умовою допуску до підсумкового контролю є набрання аспірантом 30 балів у сукупності за всіма темами дисципліни

Форми контролю	Види навчальної роботи	Оцінювання
ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ	<i>Робота на заняттях, у т.ч.:</i>	
	• присутність на заняттях (при пропусках занять з поважних причин допускається відпрацювання пройденого матеріалу)	за кожне відвідування 0,55 бала
	• участь у експрес-опитуванні	за кожен правильну відповідь 0,25 бала
	• доповідь з презентацією за тематикою самостійного вивчення дисципліни (оцінка залежить від повноти розкриття теми, якості інформації, самостійності та креативності матеріалу, якості презентації і доповіді), підготовка реферату	за кожен презентацію (реферат) максимум 3 бали
	• усне опитування, тестування, рішення практичних задач	за кожен правильну відповідь 0,5 бала
	• участь у навчальній дискусії, обговоренні ситуаційного завдання	за кожен правильну відповідь 2 бали
	• участь у діловій грі	за кожен участь 1 бал
РУБІЖНЕ ОЦІНЮВАННЯ (МОДУЛЬНИЙ	Модульний контроль № 1 «Управління операційними середовищами, системами й оболонками»	максимальна оцінка – 25 бали
	Модульний контроль № 2 «Окремі операційні середовища, системи й оболонки»	максимальна оцінка – 25 балів

КОНТРОЛЬ)		
Додаткова оцінка	Участь у наукових конференціях, підготовка наукових публікацій, участь у Всеукраїнських та Міжнародних конкурсах наукових аспірантських робіт за спеціальністю, створення кейсів тощо.	Звільняється від заліку
ПІДСУМКОВЕ ОЦІНЮВАННЯ Залік	Метою заліку є контроль сформованості практичних навичок та професійних компетентностей, необхідних для виконання професійних обов'язків. Екзамен проходить у письмовій формі.	50 балів

ПІДСУМКОВА ОЦІНКА ЗА ДИСЦИПЛІНУ

бали	Критерії оцінювання	Рівень компетентності	Оцінка /зapis в заліковій відомості
90-100	Аспірант демонструє повні й міцні знання навчального матеріалу в обсязі, що відповідає робочій програмі дисципліни, правильно й обґрунтовано приймає необхідні рішення в різних нестандартних ситуаціях. Вміє реалізувати теоретичні положення дисципліни в практичних розрахунках, аналізувати та співставляти дані об'єктів діяльності фахівця на основі набутих з даної та суміжних дисциплін знань та умінь. Знає сучасні технології та методи розрахунків з даної дисципліни. За час навчання при проведенні практичних занять, при виконанні індивідуальних / контрольних завдань проявив вміння самостійно вирішувати поставлені завдання, активно включатись в дискусії, може відстоювати власну позицію в питаннях та рішеннях, що розглядаються. Зменшення 100-бальної оцінки може бути пов'язане з недостатнім розкриттям питань, що стосується дисципліни, яка вивчається, але виходить за рамки об'єму матеріалу, передбаченого робочою програмою, або аспірант проявляє невпевненість в тлумаченні теоретичних положень чи складних практичних завдань.	Високий Повністю забезпечує вимоги до знань, умінь і навичок, що викладені в робочій програмі дисципліни. Власні пропозиції аспіранта в оцінках і вирішенні практичних задач підвищує його вміння використовувати знання, які він отримав при вивченні інших дисциплін, а також знання, набуті при самостійному поглибленому вивченні питань, що відносяться до дисципліни, яка вивчається.	Відмінно / Зараховано (A)
82-89	Аспірант демонструє гарні знання, добре володіє матеріалом, що відповідає робочій програмі дисципліни, робить на їх основі аналіз можливих ситуацій та вміє застосовувати теоретичні положення при вирішенні практичних задач, але допускає окремі неточності. Вміє самостійно виправляти допущені помилки, кількість яких є незначною. Знає сучасні технології та методи розрахунків з даної дисципліни. За час навчання при проведенні практичних занять, при виконанні індивідуальних / контрольних завдань та поясненні прийнятих рішень, дає вичерпні пояснення.	Достатній Забезпечує аспіранту самостійне вирішення основних практичних задач в умовах, коли вихідні дані в них змінюються порівняно з прикладами, що розглянуті при вивченні дисципліни	Добре / Зараховано (B)
75-81	Аспірант в загальному добре володіє матеріалом, знає основні положення матеріалу, що відповідає робочій програмі дисципліни, робить на їх основі аналіз можливих ситуацій та вміє застосовувати при вирішенні типових практичних завдань, але допускає окремі неточності. Вміє пояснити основні положення виконаних завдань та дати правильні відповіді при зміні результату при заданій зміні вихідних параметрів. Помилки у відповідях/ рішеннях/ розрахунках не є системними. Знає характеристики основних положень, що мають визначальне значення при проведенні практичних занять, при виконанні індивідуальних / контрольних завдань та поясненні прийнятих рішень, в межах дисципліни, що вивчається.	Достатній Конкретний рівень, за вивченим матеріалом робочої програми дисципліни. Додаткові питання про можливість використання теоретичних положень для практичного використання викликають утруднення.	Добре / Зараховано (C)
64	Аспірант засвоїв основний теоретичний матеріал, передбачений робочою програмою дисципліни, та розуміє постанову стандартних практичних завдань, має пропозиції щодо	Середній Забезпечує достатньо надійний рівень	Задовільно / Зараховано (D)

	напряму їх вирішень. Розуміє основні положення, що є визначальними в курсі, може вирішувати подібні завдання тим, що розглядалися з викладачем, але допускає значну кількість неточностей і грубих помилок, які може усувати за допомогою викладача.	відтворення основних положень дисципліни	
60-63	Аспірант має певні знання, передбачені в робочій програмі дисципліни, володіє основними положеннями, що вивчаються на рівні, який визначається як мінімально допустимий. З використанням основних теоретичних положень, аспірант з труднощами пояснює правила вирішення практичних/розрахункових завдань дисципліни. Виконання практичних / індивідуальних / контрольних завдань значно формалізовано: є відповідність алгоритму, але відсутнє глибоке розуміння роботи та взаємозв'язків з іншими дисциплінами.	Середній Є мінімально допустимим у всіх складових навчальної програми з дисципліни	Задовільно / Зараховано (E)
35-59	Аспірант може відтворити окремі фрагменти з курсу. Незважаючи на те, що програму навчальної дисципліни аспірант виконав, працював він пасивно, його відповіді під час практичних робіт в більшості є невірними, необґрунтованими. Цілісність розуміння матеріалу з дисципліни у аспіранта відсутні.	Низький Не забезпечує практичної реалізації задач, що формуються при вивченні дисципліни	Незадовільно з можливістю повторного складання) / Не зараховано (FX) В залікову книжку не представляється
1-34	Аспірант повністю не виконав вимог робочої програми навчальної дисципліни. Його знання на підсумкових етапах навчання є фрагментарними. Аспірант не допущений до здачі заліку.	Незадовільний Аспірант не підготовлений до самостійного вирішення задач, які окреслює мета та завдання дисципліни	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням / Не допущений (F) В залікову книжку не представляється