

«Затверджую»

Завідувач кафедри
_____ /проф. Карпінський Ю.О./

« ____ » _____ 2022 р.

Розробник силябусу
_____ /Патракеєв І.М./



СИЛАБУС

Основи системотехніки

(назва освітньої компоненти (дисципліни))

1) Шифр за освітньою програмою: вибіркова				
2) Навчальний рік: 2022-2023 рр.				
3) Освітній рівень: перший (бакалавр) рівень				
4) Форма навчання: денна, заочна, дистанційна				
5) Галузь знань: 19 Архітектура та будівництво				
6) Спеціальність, назва освітньої програми: 193 – Геодезія і землеустрій				
8) Статус освітньої компоненти: вибіркова				
9) Семестр: 4 курс (весняний)				
11) Контактні дані викладача: доцент, ктн, Патракеєв І.М., Patrakeiev.im@knuba.edu.ua , 099-025-89-96,				
12) Мова викладання: українська				
13) Пререквізити (дисципліни-попередники, які необхідно вивчити, щоб слухати цей курс): вища математика, інформатика і програмування, інженерна графіка, основи геоінформатики, основи геодезії, основи картографії, глобальні навігаційні супутникові системи, основи землеустрою і кадастру, основи фотограмметрії, основи баз даних				
14) Мета курсу: сформувати у Здобувача системно-функціональне мислення в реалізації технологій пов'язаних зі збором, збереженням, обробкою, аналізом і відображенням просторових даних, а також ознайомити Здобувача з принципами та методами системного аналізу, які застосовуються при розв'язанні завдань, що виникають у складних системах різноманітної природи. Для розв'язання складних задач системному аналітику необхідно використовувати досягнення в різних сферах наукової та практичної діяльності людини – математиці, обчислювальній техніці, імітаційному моделюванні тощо. Електронне навчально-методичне забезпечення дисципліни Основи системотехніки розміщено на Освітньому сайті КНУБА (http://org2.knuba.edu.ua). Також програма містить основні положення щодо політики академічної доброчесності та політики відвідування аудиторних занять.				
15) Результати навчання:				
№	Програмний результат навчання	Метод перевірки навчального ефекту	Форма проведення занять	Посилання компетентності

<p>ПРН.01</p>	<p>ПРС301.Розробляти технологічні схеми збирання, введення та опрацювання геопросторових даних в ГІС для прикладних задач в сфері топографії, землеустрою, містобудування та моніторингу природного навколишнього середовища.</p>	<p>Обговорення під час занять, перевірка результатів виконання лабораторних робіт, тематичне дослідження, індивідуальне завдання, метод проблемного викладу, дослідницький метод, наочні методи</p>	<p>Лекція, лабораторні заняття</p>	<p>ІК. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі геодезії та землеустрою ЗК01.Здатність вчитися й оволодівати учасними знаннями. ЗК04. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово. ЗК07. Здатність працювати автономно ЗК09. Здатність до міжособистісної взаємодії СК03. Здатність застосовувати нормативно-правові акти, нормативно-технічні документи, довідкові матеріали у професійній діяльності. СК05. Здатність застосовувати сучасне інформаційне, технічне і технологічне забезпечення для вирішення складних питань геодезії та землеустрою. СК07. Здатність збирати, оновлювати, опрацьовувати, критично оцінювати, інтерпретувати, зберігати,оприлюднювати і використовувати геопросторові дані та метадані щодо об'єктів природного і техногенного походження. СК09. Здатність застосовувати інструменти, прилади, обладнання,устаткування при виконанні завдань геодезії та землеустрою СК13. Здатність розробляти документацію із землеустрою та з оцінки земель, кадастрову документацію, наповнювати даними державний земельний, містобудівний та інші кадастри РН3. Доносити до фахівців і нефахівців інформацію, ідеї, проблеми, рішення, власний досвід та аргументацію РН8. Брати участь у створенні державних геодезичних мереж та спеціальних інженерно-геодезичних мереж, організувати та виконувати топографічні та кадастрові знімання, геодезичні вимірювання, інженерно геодезичні вишукування для проектування, будівництва та експлуатації об'єктів</p>
---------------	---	---	------------------------------------	---

<p>ПРН.02</p>	<p>ПРС303. Розробляти концептуальні та логічні моделі геопросторових даних з використанням уніфікованої мови моделювання UML та відповідних програмних засобів редагування моделей.</p>	<p>Обговорення під час занять, перевірка результатів виконання лабораторних робіт, тематичне дослідження, індивідуальне завдання, метод проблемного викладу, дослідницький метод, наочні методи</p>	<p>Лекція, лабораторні заняття</p>	<p>КСП305. Знання принципів, методів та засобів моделювання геопросторових даних на концептуальному, логічному та фізичному рівнях КСП306. Знання принципів застосування універсальних систем керування базами даних (СКБД) для реалізації баз геопросторових даних КСП307. Знання сучасних теоретичних, методичних і алгоритмічних основ розробки програмного забезпечення та здатність використання мов програмування для розширення прикладних функцій інструментальних ГІС КСП308. Здатність демонструвати знання і розуміння сервіс орієнтованої архітектури сучасних систем веб-картографування, методів і засобів реалізації геопорталів РН12. Розробляти документацію із землеустрою, кадастрову документацію і документацію з оцінки земель із застосуванням комп'ютерних технологій, геоінформаційних систем та цифрової фотограмметрії, наповнювати даними державний земельний, містобудівний та інші кадастри РН14. Планувати складну професійну діяльність, розробляти і реалізовувати проекти у сфері геодезії та землеустрою за умов ресурсних та інших обмежень РН15. Розробляти і приймати ефективні рішення щодо професійної діяльності у сфері геодезії та землеустрою, у тому числі за умов невизначеності</p>
---------------	---	---	------------------------------------	--

16) Структура курсу:

Лекції, год.	Практичні заняття, год.	Лабораторні заняття, год.	Курсовий проект/ курсова робота РГР/Контрольна робота	Самостійні робота здобувача, год.	Форма підсумкового контролю
18	-	18	1	54	залік
Сума годин:				90	
Загальна кількість кредитів ECTS				3	
Кількість годин (кредитів ECTS) аудиторного навантаження:				36(2,25)	

17) Зміст курсу: (окремо для кожної форми занять – Л/Пр/Лаб/ КР/СРС)

Лекції:

Лекція 1. Системотехніка. Основні поняття та визначення.

Основні системотехнічні завдання. Основні розділи системотехніки.
Система як об'єкт дослідження. Основні поняття системотехніки.
Системний аналіз. Загальна теорія систем. Прикладні дисципліни системних наук.
Висновки.

Лекція 2. Визначення системи.

Поняття, що характеризують системи. Класифікація систем.
Елементи загальної теорії. Міри оцінювання складності систем.
Приклади систем. Інформаційна система геоінформаційна система.
Автоматична та автоматизована система.
Висновки

Лекція 3. Основні закономірності систем.

Емпіричні закономірності класів систем. Поняття ентропії.
Співвідношення відкритих та закритих систем.
Закономірність самоорганізації. Закон необхідності різноманіття.
Закономірність історичності.
Висновки.

Лекція 4. Системний підхід та системний аналіз

Добре структуровані (well-structured), неструктуровані (unstructured),
слабо структуровані (ill-structured) завдання. Поняття графа.
Способи задання графів. Орієнтовані та неорієнтовані графи.
Поняття матриці суміжності та інцидентності.
Вибір адекватної математичної моделі. Системи підтримки прийняття рішень.
Висновки

Лекція 5. Методи системного аналізу.

Експертні методи. Індивідуальні експертні методи. Колективні експертні
методи. Метод Делфі. Метод дерева цілей. Морфологічний метод.
Відображення морфології у вигляді дерев, графів, таблиць.
Метод морфологічної скриньки.
Висновки.

Лекція 6. Моделювання та аналіз систем

Модель "чорної скриньки". Модель складу структурної моделі. Регресійний
аналіз. Лінійна одновимірна модель. Лінійна множинна модель. Поняття
кореляційного аналізу. Методи прогнозування. Інтуїтивні методи
прогнозування. Формалізовані методи прогнозування.
Висновки.

Лекція 7. Структурний підхід до проектування систем. Методологія *SADT*.

Склад функціональної моделі. Ієрархія діаграм. Типи зв'язків між функціями.
Моделювання потоків даних. Системи та підсистеми. Потoki даних.
Побудова ієрархії діаграм потоків даних.
Висновки.

Лекція 8. Моделювання даних.

Методологія *IDEF*. Стандарти методології *IDEF*.
Аналіз взаємозв'язків між інформаційними потоками в системах.
Склад функціональної моделі. Приклад використання структурного підходу.
Склад функціональної моделі. Опис предметної сфери. Організація проекту.
Висновки.

Лабораторні:

Лабораторна робота 1. Дослідження об'єкта, як системи на основі низки категорій.

1. Визначити підсистеми заданих викладачем систем. Вказати зв'язки між ними.
Описати їхнє зовнішнє та внутрішнє середовище, структуру.
Пояснити визначені підсистеми. Вхід, вихід систем, Топологія систем.
2. Самостійно навести приклади систем, Вказати їх зв'язок з навколишнім середовищем,
вхідні та вихідні параметри, можливі стани системи підсистем.
3. Навести морфологічний, інформаційний та функціональний опис систем.
Системи погано структуровані та погано формалізовані, їх особливості.
Методи покращення структурованості та формалізованості.
4. Оформлення звіту.

Лабораторна робота 2. Класифікація систем з урахуванням всіх основних
класифікаційних ознак.

1. Навести приклад складних систем, пояснити причини та тип складності,
взаємозв'язок складнощів різного типу. Вказати заходи (прийоми, процедури)
оцінки складності. Побудувати 3D-, 2D-, структури складних систем.
Зробити структурні схеми, які ілюструють основні зв'язки.
2. Для заданих викладачем структур систем побудувати матриці складності.
Провести аналіз структурної складності систем
3. Оформлення звіту.

Лабораторна робота 3. Опис, базові структури та етапи аналізу систем

1. Скласти специфікації систем, які знаходяться в режимі розвитку
та в режимі функціонування. Вказати всі атрибути системи. Навести приклади.
2. Навести приклади систем, підсистеми яких знаходяться у відношенні:
рефлексивному, симетричному, транзитивному; несиметричному, рефлексивному,
транзитивному; нетранзитивному, рефлексивному, симетричному; нереклексивний,
симетричний, транзитивний; еквівалентності.
3. Описати системи, які мають інваріант. Ізоморфність систем. Навести приклади.
4. Оформлення звіту.

Лабораторна робота 4. Використання графових моделей для аналізу складних систем.

1. Побудувати графові моделі систем, відношення між підсистемами
яких мають властивості рефлексивності і транзитивності,
рефлексивності та антисиметричності, симетричності і транзитивності.
Пронумерувати вершини та дуги. Побудувати матриці суміжності, інцидентності.
Провести аналіз. Переваги та недоліки систем, які мають різні властивості.
Провести аналіз зробити висновки.
2. В програмному середовищі *FreeMat* на основі графової моделі,
запропонованої викладачем системи, розв'язати завдання призначення. Значення
вагових коефіцієнтів для варіантів виконання завдання визначаються викладачем.
3. Оформлення звіту

Лабораторна робота 5 Використання графових моделей для дослідження
структурної складності на прикладі транспортної системи міста.

1. В програмному середовищі *ArcGIS* з застосуванням об'єктно-орієнтованої

- мови програмування *Python* на основі графової моделі транспортної системи міста, запропонованої викладачем, побудувати найкоротший гамільтонов цикл у повному орієнтованому зваженому графі без петель (завдання комівояжера).
2. В програмному середовищі *ArcGIS* побудувати модель транспортної системи міста з визначеним найкоротшого маршруту між заданими вузлами вулично-дорожньої мережі міста.
 3. Оформлення звіту

Лабораторна робота 6. Вимір кількості інформації в системі

1. Дослідження різних способів вимірювання кількості інформації в системі. Їх критичний порівняльний аналіз, основні зв'язки інформації та ентропії системи. Вимір Р. Хартлі, К. Шеннона. Термодинамічний вимір. Енергоінформаційний вимір.
2. Для заданої викладачем структури системи та кількості інформації про стан системи визначити верогідність кожного стану системи.
3. Оформлення звіту

Лабораторна робота 7. Розробка функціональної моделі геоінформаційної системи з застосуванням методології *IDEF0*.

1. Принципи та правила побудови структурних діаграм з застосуванням методології *IDEF0*. Проведення структурного аналізу *SADT*.
2. Основні принципи методології *IDEF0*. Ознайомитись із CASE-засобом моделювання даних *AllFusion Process Modeler (BPWin, Dia)*.
3. Розробити структурні діаграми геоінформаційної системи, згідно з варіантом індивідуального завдання, використовуючи CASE-засіб функціонального моделювання *AllFusion Process Modeler (BPWin, Dia)*.
4. Оформлення звіту

Лабораторна робота 8. Моделювання потоків даних геоінформаційної системи з використанням діаграм потоків даних *DFD* і методології *IDEF3*.

1. Принципи та правила побудови структурних діаграм за методологіями *DFD* та *IDEF3*. Послідовність проведення функціонального структурного аналізу.
2. За методичними вказівками ознайомитися з методологіями *DFD* та *IDEF3*.
3. Розробити структурні діаграми *DFD* та *IDEF3* геоінформаційної системи використовуючи CASE-засіб функціонального моделювання *AllFusion Process Modeler (BPWin, Dia)*: розробити діаграму потоків даних та розробити діаграму потоків робіт геоінформаційної системи.
4. Оформлення звіту

Курсовий проект/курсова робота/РГР/Контрольна робота:

(тематика, зміст)

Курсова робота (КР): Тематика курсових робіт охоплює необхідний мінімум знань, який потрібний для засвоєння дисципліни "Основи системотехніки". Приклади тем курсових робіт за напрямками:

1. Розробка структурної діаграми геоінформаційної системи, згідно варіанту визначеного викладачем, застосовав CASE-засіб функціонального моделювання *AllFusion Process Modeler (BPWin, Dia)*.
2. Розробка структурних діаграм *DFD* и *IDEF3* геоінформаційної системи, згідно варіанту визначеного викладачем, застосовав CASE-засіб функціонального моделювання *AllFusion Process Modeler (BPWin, Dia)*: розробити діаграму потоків даних та діаграму потоків робіт геоінформаційної системи.
3. Розробка логічну модель даних з використанням *ER*-діаграми геоінформаційної системи, згідно варіанту визначеного викладачем, застосовав CASE-засіб *AllFusion Data Modeler (ERWin)*.
4. Розробка діаграми функціонування геоінформаційної системи, згідно варіанту визначеного викладачем, застосовав інструментальний засіб *StarUML 5.0* (побудував діаграми діяльності для двох або трьох прецедентів).

Самостійна робота студента:

Індивідуальне завдання: теми для рефератів

1. Системний аналіз – як методологічна дисципліна.
2. Системологія – як теоретична дисципліна, теорія систем.
3. Системотехніка та системотехнологія - як прикладні дисципліни

4. Погано структуровані та формалізовані системи.
5. Властивості систем, їх актуальність та необхідність. приклади.
6. Етапи системного аналізу, їх основні цілі, завдання.
7. Функціонування систем, розвиток та саморозвиток систем: порівняльний аналіз.
8. Гнучкість, зв'язність, еквівалентність та інваріантність систем: порівняльний аналіз.
9. Алгебра відносин як універсальний апарат теорії систем.
10. Класифікаційна система класів систем.
11. Велика і складна система - взаємопереходи та взаємозалежності.

18) Основна література:

1. Згуровский М.З, Панкратова Н.Д. Основы системного анализа. - К.: ВНУ, 2005 – 400 с
2. Дорош А.К., Хомяков В.І. Системотехніка комп'ютеризованих видавничих систем: підручник. – К.: ІВЦ Видавництво "Політехніка", 2002. – 148 с. (НТБ)
3. Інформатика. Комп'ютерна техніка. Комп'ютерні технології: Підручник.– К.: Каравела, 2007.– 640с. (НТБ)
5. Лямець В.І., Тевяшев А.Д. Системний аналіз. Вступний курс. – 2-е вид. – Харків: ХНУРЕ, 2004. - 448 с.
1. Ніконов О. Я., Кудін А.І., Костікова М.В., Скрипіна І.В, Шевченко В.О. Основы системного аналізу. Навчальний посібник. – Харків, ХНАДУ, 2013. – 164 с.
2. Шарапов О.Д., Дербенцев В.Д., Семьонов Д.С. Системний аналіз: Навч.-метод. Посібник для самост. вивч. дисц. – К.: КНЕУ, 2003. – 154 с
3. Ладанюк А.П. Основы системного аналізу. Навчальний посібник. – Вінниця, Нова книга, 2004. – 176 с.
4. Катренко А.В. Основы системного аналізу об'єктів та процесів комп'ютеризації: Навч. посібник. – Львів: Новий світ, 2003. –424 с.
5. Сорока К.О. Основы теорії систем і системного аналізу: Навчальний посібник. – Х.: Тимченко, 2005. – 288 с.
6. Катренко А.В. Системний аналіз об'єктів та процесів комп'ютеризації. Навчальний посібник. Львів, —Новий світ-2000, 2003. 424 с
7. Грецька Г. М. Конспект лекцій з курсу "Теорія систем і системний аналіз" (для студентів 3 курсу денної і заочної форм навчання за напрямом підготовки 6.030601 "Менеджмент", спеціалізації "Менеджмент готельного, курортного і туристського сервісу", "Менеджмент організацій міського господарства") / Г. М. Грецька; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х.: ХНАМГ, 2011. – 148 с
8. Сістук В. О. Опорний конспект лекцій з дисципліни «Методи системного аналізу в транспортних задачах» для студентів спеціальності 275 – транспортні технології (за видами транспорту) [В.О. Сістук]. – Кривий Ріг, ДВНЗ «КНУ», 2018. –71 с. № 280 від 23.04.2018.
9. Технологія структурного системного аналізу та автоматизованого проектування інформаційно-управляючих систем. Навч. посібник / Упоряд.: Е.Г. Петров, С.І. Чайніков, В.М. Левикін та інш. – Харків: ХНУРЕ, 2004. - 73 с.
10. Збірник задач з інформаційних технологій проектування: Навч. Посібник / Під заг. ред. В.В. Семенця.- Харків: ХТУРЕ, 1999.-112.

19) Додаткова література:

1. Комплекс навчально-методичного забезпечення навчальної дисципліни "Технології структурного системного аналізу", другий (магістерський) рівень вищої освіти, спеціальність 122 Комп'ютерні науки [Електронний ресурс]: освітня програма "Інформаційні технології проектування"/ХНУРЕ; розроб. С.І. Чайніков, Ю.В. Міщеряков. Харків, 2021. 84 с.
2. Методичні вказівки до самостійної роботи з дисципліни "Технології структурного системного аналізу", другий (магістерський) рівень вищої освіти, спеціальність 122 Комп'ютерні науки [Електронний ресурс]: освітня програма підготовки "Інформаційні технології проектування" / Упоряд. С.І. Чайніков, Ю.В. Міщеряков. Харків: ХНУРЕ, 2021. 20 с.
3. Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни "Технології структурного системного аналізу", другий (магістерський) рівень вищої освіти, спеціальність 122 Комп'ютерні науки [Електронний ресурс]: освітня програма "Інформаційні технології проектування" / Упоряд.: С.І. Чайніков, Ю.В. Міщеряков. Харків: ХНУРЕ , 2021. 22 с.
4. Сістук В. О. Методичні вказівки до лабораторних (практичних) занять з дисципліни «Методи системного аналізу в транспортних задачах» для студентів спеціальності 275 – транспортні технології (за видами транспорту) [В.О. Сістук]. – Кривий Ріг, ДВНЗ «КНУ», 2018. –74 с.
5. Методичні вказівки до виконання курсових робіт зі спеціальності для студентів денної та заочної форм навчання спеціальності 6.080200; 7.080203; 8.080203 – Системний аналіз і управління / Укл.: В.Є. Бахрушин, М.О. Ігнахіна. – Запоріжжя: КПУ, 2008. – 26 с.
6. Кігель В.Р. Оптимізація логістичних рішень: Навчальний посібник для студентів спеціальності "Логістика". – К.: Університет економіки та права "КРОК", 2007. – 136 с.
7. Козаченко, Д.М. Дослідження операцій у транспортних системах: приклади і задачі: навчальний посібник для ВНЗ/ Д.М. Козаченко, Р.В.Вернигора, В.В.Малашкін;ДНУЗТ ім.ак. В.Лазаряна, Дніпропетровськ, 2015 –271 с.
8. Пакет візуального моделювання в середовищі BP Win, ER Win.
9. Програмне забезпечення CASE Power Designer 6.32

20) Система оцінювання навчальних досягнень (розподіл балів):

Поточне оцінювання			Підсумковий контроль	Сума
ПРН.01	ПРН.02	Курсова робота		
20	20	30	30	100

21) Умови допуску до підсумкового контролю:

Здобувачі вищої освіти можуть отримати підсумкову оцінку з навчальної дисципліни на підставі поточного оцінювання знань за умови, якщо набрана кількість балів з поточного тестування та самостійної роботи складатиме не менше 60 балів.

22) Політика щодо академічної доброчесності:

Академічна доброчесність здобувачів вищої освіти є важливою умовою для опанування результатами навчання за дисципліною Основи системотехніки і отримання задовільної оцінки з поточного та підсумкового контролів. Академічна доброчесність базується на засудженні практик списування (виконання письмових робіт із залученням зовнішніх джерел інформації, крім дозволених для використання), плагіату (відтворення опублікованих текстів інших авторів без зазначення авторства), фабрикації (вигадування даних чи фактів, що використовуються в освітньому процесі).

У разі порушення здобувачем вищої освіти академічної доброчесності (списування, плагіат, фабрикація), робота оцінюється незадовільно та має бути виконана повторно. При цьому викладач залишає за собою право змінити тему завдання.

23) Посилання на сторінку електронного навчально-методичного комплексу дисципліни: