

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1. Загальна інформація про навчальну дисципліну

Повна назва навчальної дисципліни	Системний аналіз та математичне моделювання процесів програмної інженерії
Повна офіційна назва закладу вищої освіти	Сумський державний університет
Повна назва структурного підрозділу	Навчально-науковий інститут бізнесу, економіки та менеджменту. Кафедра економічної кібернетики
Розробник(и)	Гриценко Костянтин Григорович
Рівень вищої освіти	Перший рівень вищої освіти, НРК – 6 рівень, QF-LLL – 6 рівень, FQ-EHEA – перший цикл
Тривалість вивчення навчальної дисципліни	один семестр
Обсяг навчальної дисципліни	Обсяг становить 5 кред. ЄКТС, 150 год. Для денної форми навчання 64 год. становить контактна робота з викладачем (24 год. лекцій, 40 год. практичних занять), 86 год. становить самостійна робота.
Мова викладання	Українська

2. Місце навчальної дисципліни в освітній програмі

Статус дисципліни	Обов'язкова навчальна дисципліна для освітньої програми "Кіберспорт та розробка комп'ютерних ігор"
Передумови для вивчення дисципліни	Передумови для вивчення відсутні
Додаткові умови	Додаткові умови відсутні
Обмеження	Обмеження відсутні

3. Мета навчальної дисципліни

Засвоєння теоретичних знань із загальної теорії систем і системного підходу як методологічної основи для дослідження, аналізу та моделювання процесів програмної інженерії, програмних систем різних рівнів агрегування, сфер діяльності та функцій.

4. Зміст навчальної дисципліни

Тема 1 Виникнення теорії систем і системного аналізу

Наукові напрямки, що сприяли виникненню теорії систем та системного аналізу. Стислий огляд теорії систем і системного аналізу. Основні визначення системного аналізу. Структура системного аналізу. Роль системи в системному аналізі. Поняття системи. Елемент системи. Підсистеми. Структура системного аналізу. Функції системного аналізу. Загальний підхід до вирішення проблем. Синтез систем.

Тема 2 Системоутворюючі чинники та підходи до опису систем

Зовнішні та внутрішні системоутворюючі чинники: узагальненість природної якості елементів систем, взаємодоповнення, фактори індукції, зв'язки обміну, функціональні зв'язки. Загальна класифікація систем: абстрактні, штучні, ізольовані, організаційні, кібернетичні системи. Властивості кібернетичних систем. Класифікація систем за різноманітними ознаками: за походженням, за типами змінних, за типами операторів системи, по способу керування. Загальні підходи до опису систем. Огляд нотації IDEF0 для опису бізнес-процесів, впроваджених у економічні системи (установи)

Тема 3 Інформація та її властивості

Поняття інформації. Дані та операції з ними: збір даних, формалізація даних, фільтрація даних. Форми подання даних. Структури даних: лінійні структури, табличні структури, ієрархічні структури. Кодування інформації: базові поняття, алафавіт, цифровий код. Узагальнена уява про надмірність інформації. Віди надмірності. Основи статистичної теорії інформації. Ентропія як міра ступеня невизначеності. Ентропія та інформація. Моделювання бізнес-процесів. Пряма та зворотня теореми Шенона. Нотація DFD.

Тема 4 Системи з управлінням

Загальні положення управління. Задачі теорії управління. Аксиоми теорії управління. Типи систем з управлінням. Принцип необхідного різноманіття Єшбі. Змістовий опис функцій управління. Функціональна модель циклу управління: збір даних, контроль, аналіз, прогнозування.

Тема 5 Оцінювання ефективності систем

Критерії оцінювання ефективності систем. Часткові показники якості системи. Узагальнений показник якості системи. Завдання нормування. Критерій придатності. Критерій адекватності. Критерій переваги. Схема системного дослідження. Виявлення головних функцій системи. Виявлення основних частин в системі. Виявлення основних процесів у системі, їх ролі, умов здійснення. Виявлення основних елементів, з якими пов'язана система, що вивчається. Виявлення невизначеностей та випадковостей у ситуації та їх визначального впливу на систему (для стохастичних систем). Виявлення розгалуженої структури, ієрархії, формування уявлень про систему як про сукупність модулів, зв'язаних входами-виходами. Виявлення всіх елементів і зв'язків, важливих для цілей розгляду. Облік змін і невизначеностей в системі. Дослідження функцій і процесів у системі в цілях управління ними.

Тема 6 Основні принципи аналізу і синтезу інформаційних систем

Поняття інформаційної системи (ІС). Технологія проєктування ІС. Життєвий цикл ІС. Системний аналіз ІС. Системний синтез ІС. Формалізація технології проєктування ІС. Состав компонентів технології проєктування. Системний аналіз. Схема системного дослідження. Основні ідеї та концептуальні основи системного підходу. Стадії процесу системного аналізу. Методи якісного оцінювання систем.

Тема 7 Методологія синтезу інформаційних систем

Поняття бізнес-процесу. Визначення меж бізнес-процесів. Визначення основних входів і виходів бізнес-процесів. Способи опису бізнес-процесів. Горизонтальний і вертикальний опис бізнес-процесів. Класичний підхід і методологія опису бізнес-процесу. Опис оточення бізнес-процесу. Побудова діаграм потоків даних – DFD. Побудова діаграм потоків робіт – WFD. Базова концепція методології ARIS. Початкова модель бізнес-процесу. Потоки функцій. ARIS модель бізнес-процесу. Узагальнена модель бізнес-процесу. Типи моделей у ARIS. Попередня процедурна модель ARIS. Управління бізнес-процесами на базі ARIS. ARIS-архітектура бізнес-інжиніринга: інжиніринг процесів, планування та управління процесами, управління потоками робіт, прикладна система. Інжиніринг бізнес-процесів. Моделювання продуктів та бізнес-процесів. Моделі-прототипи. Управління знаннями. Оцінка процесів. Порівняння процесів. Імітування.

Тема 8 Методи оптимізації систем

Структура процесів: процеси, підпроцеси, заходи, завдання. Підходи до оптимізації бізнес-процесів: методика швидкого аналізу процесів (FAST), бенчмаркінг процесу, перепроєктування процесу, реінжиніринг процесу. Вплив різноманітних заходів для поліпшення бізнес-процесів. Забезпечення якості. Міжнародні стандарти, орієнтовані на процеси (ISO 9000). Планування та управління бізнес-процесами.

Тема 9 Уніфікована мова моделювання UML

Поняття UML. Призначення UML. Специфікація та візуалізація. Проектування та документування. Інструментальна підтримка. Способи використання UML. Метод визначення UML. Термінологія та нотація. Модель та її елементи. Сутності. Відношення. Діаграми. Класифікація діаграм. Загальні діаграми. Діаграма використання. Діаграма класів. Діаграма автомата. Діаграма діяльності. Діаграма послідовності. Діаграма комунікації. Діаграма компонентів. Діаграма розміщення. Спеціальні діаграми. Діаграма об'єктів. Діаграма внутрішньої структури. Оглядова діаграма взаємодії. Діаграма синхронізації. Діаграма пакетів. Моделі і їх представлення. Призначення та рівні моделей. Класичні представлення. Механізми розширення. Рівні моделювання. Практика застосування елементів UML. Вплив UML на процес розробки.

Тема 10 Об'єктно-орієнтована розробка вимог

Поняття предметної області. Основні елементи моделювання предметної області. Види вимог до програмного забезпечення. Формування вимог. Аналіз вимог. Специфікація вимог. Управління вимогами. Формування вимог за допомогою діаграми Use Case. Актори та елементи Use Case. Відношення в діаграмах Use Case. Робота з елементами Use Case. Специфікація елементів Use Case. Побудова моделі вимог. Реалізація варіантів використання. Аналіз вимог за допомогою діаграм діяльності. Характеристика діаграм діяльності. Декомпозиція операції в діаграмі діяльності. Розділи діаграм діяльності. Аналіз вимог за допомогою діаграм взаємодії. Об'єкти та ролі. Діаграми взаємодії. Діаграми послідовностей. Діаграми комунікації.

Тема 11 Об'єктно-орієнтоване проектування інформаційної системи

Принципи моделювання структури. Дескриптори. Призначення структурного моделювання. Класифікатори. Ідентифікація класів. Архітектурне проектування. Діаграми пакетів. Діаграми компонентів. Діаграми класів.

Тема 12 Моделювання поведінки системи

Модель поведінки. Діаграма кінцевого автомата. Дії в станах. Умовні переходи. Композитні стани. Псевдостани управління. Застосування діаграм кінцевих автоматів. Діаграми діяльності. Дія і діяльність. Граф діяльності. Діаграми взаємодії. Повідомлення. Діаграми послідовності. Діаграми комунікації.

5. Очікувані результати навчання навчальної дисципліни

Після успішного вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти зможе:

PH1	Вміти документувати та презентувати результати розробки програмного забезпечення
PH2	Знати та вміти використовувати методи та засоби збору, формулювання та аналізу вимог до програмного забезпечення
PH3	Знати та вміти використовувати методи системного аналізу та моделювання об'єкта проектування
PH4	Застосовувати на практиці інструментальні програмні засоби доменного, системного і об'єктно-орієнтованого аналізу та моделювання для розробки програмного забезпечення
PH5	Аналізувати, цілеспрямовано шукати і вибирати необхідні для вирішення професійних завдань інформаційно-довідникові ресурси і знання з урахуванням сучасних досягнень науки і техніки

6. Роль навчальної дисципліни у досягненні програмних результатів

Програмні результати навчання, досягнення яких забезпечує навчальна дисципліна. Для спеціальності 121 Інженерія програмного забезпечення:

PR4	Знати і застосовувати професійні стандарти і інші нормативно-правові документи в галузі інженерії програмного забезпечення.
PR5	Знати і застосовувати відповідні математичні поняття, методи доменного, системного і об'єктно-орієнтованого аналізу та математичного моделювання для розробки програмного забезпечення.
PR10	Проводити передпроектне обстеження предметної області, системний аналіз об'єкта проектування.
PR11	Вибирати вихідні дані для проектування, керуючись формальними методами опису вимог та моделювання.
PR26	Приймати ефективні рішення щодо вирішення проблем у сфері кіберспортивної індустрії та розробці комп'ютерних ігор, генерувати та порівнювати альтернативи, оцінювати ризики та ресурсні потреби.

7. Роль освітнього компонента у формуванні соціальних навичок

Загальні компетентності та соціальні навички, формування яких забезпечує навчальна дисципліна:

CH1	Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.
CH2	Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

СНЗ	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
-----	---

8. Види навчальних занять

Тема 1. Виникнення теорії систем і системного аналізу	
Лк1 "Виникнення теорії систем і системного аналізу" (денна)	Наукові напрямки, що сприяли виникненню теорії систем та системного аналізу. Стислий огляд теорії систем і системного аналізу. Основні визначення системного аналізу. Структура системного аналізу. Роль системи в системному аналізі. Поняття системи. Елемент системи. Підсистеми. Структура системного аналізу. Функції системного аналізу. Загальний підхід до вирішення проблем. Синтез систем.
Пр1 "Аналіз та формування бізнес-процесів з використанням нотації IDEF0" (денна)	Вивчення основних принципів методології IDEF0. Функціональна модель. Ієрархічна система діаграм. Функціональні блоки та дуги. Взаємодія робіт із зовнішнім середовищем і між собою. Типи стрілок у IDEF0. Злиття дуг.
Пр2 "Аналіз та формування бізнес-процесів з використанням нотації IDEF0" (денна)	Створення нового проєкту в AllFusion Process Modeler. Опис предметної області. Постановка завдання. Основні елементи моделі. Перелік даних. Перелік функцій. Опис функціональних блоків.
Пр3 "Аналіз та формування бізнес-процесів з використанням нотації IDEF0" (денна)	Формування контекстної діаграми моделі згідно методології IDEF0 по опису процесу організації управлінського обліку на підприємстві. Задати входи, виходи, механізми і управління. Виконати декомпозицію контекстної діаграми для кожної з функцій. Рівень декомпозиції - 3.
Пр4 "Аналіз та формування бізнес-процесів з використанням нотації IDEF0" (денна)	Формування умінь і навичок проведення зв'язків. Провести зв'язки по виходу. Провести зв'язки по управлінню. Провести зв'язки по входу. Оформлення звіту.
Тема 2. Системоутворюючі чинники та підходи до опису систем	
Лк2 "Системоутворюючі чинники та підходи до опису систем" (денна)	Зовнішні та внутрішні системоутворюючі чинники: узагальненість природної якості елементів систем, взаємодоповнення, фактори індукції, зв'язки обміну, функціональні зв'язки. Загальна класифікація систем: абстрактні, штучні, ізольовані, організаційні, кібернетичні системи. Властивості кібернетичних систем. Класифікація систем за різноманітними ознаками: за походженням, за типами змінних, за типами операторів системи, по способу керування. Загальні підходи до опису систем. Огляд нотації IDEF0 для опису бізнес-процесів.
Тема 3. Інформація та її властивості	

Лк3 "Інформація та її властивості" (денна)

Поняття інформації. Дані та операції з ними: збір даних, формалізація даних, фільтрація даних. Форми подання даних. Структури даних: лінійні структури, табличні структури, ієрархічні структури. Кодування інформації: базові поняття, алафавіт, цифровий код. Узагальнена уява про надмірність інформації. Види надмірності. Основи статистичної теорії інформації. Ентропія як міра ступеня невизначеності. Ентропія та інформація. Моделювання бізнес-процесів. Пряма та зворотня теореми Шенона. Нотація DFD.

Пр5 "Аналіз та формування бізнес-процесів з використанням нотації IDEF0 - злиття діаграм та аналіз вартості" (денна)

Вивчення можливостей AllFusion Process Modeler по організації спільної роботи користувачів. Діаграми дерева вузлів і діаграми «лише для експозиції» (FEO). Діалог налаштування та відображення діаграми дерева вузлів у AllFusion Process Modeler. Розщеплення і злиття моделі. Схема злиття моделей.

Пр6 "Аналіз та формування бізнес-процесів з використанням нотації IDEF0 - злиття діаграм та аналіз вартості" (денна)

Вартісний аналіз (ABC-аналіз), заснований на роботах. Центри витрат (CostCenterDictionary). Обчислення витрат роботи. Відображення результатів вартісного аналізу.

Пр7 "Аналіз та формування бізнес-процесів з використанням нотації IDEF0 - злиття діаграм та аналіз вартості" (денна)

Проведення вартісного аналізу проекту засобами AllFusion Process Modeler. Опис предметної області. Постановка завдання. Визначення параметрів проекту. Створення контекстної діаграми. Створення стрілок на контекстній діаграмі.

Пр8 "Аналіз та формування бізнес-процесів з використанням нотації IDEF0 - злиття діаграм та аналіз вартості" (денна)

Проведення вартісного аналізу проекту засобами AllFusion Process Modeler. Створення діаграми декомпозиції. Параметри декомпозиції діаграми другого рівня. Переведення стрілки на діаграму верхнього рівня. Злиття діаграм декомпозиції. Розщеплювання моделі. Аналіз витрат. Визначення загальних витрат за основними центрами витрат. Терміни виконання робіт.

Тема 4. Системи з управлінням

Лк4 "Системи з управлінням" (денна)

Загальні положення управління. Задачі теорії управління. Аксиоми теорії управління. Типи систем з управлінням. Принцип необхідного різноманіття Єшбі. Змістовий опис функцій управління. Функціональна модель циклу управління: збір даних, контроль, аналіз, прогнозування.

Пр9 "Побудова та аналіз діаграм потоків даних (DFD)" (денна)

Вивчення можливостей пакету AllFusion Process Modeler по створенню діаграм DFD. Призначення діаграм потоків даних. Основні елементи діаграм DFD. Синтаксис і семантика діаграм потоків даних. Призначення елементів на діаграмі. Зовнішня сутність. Стрілки (потоки даних). Сховища даних. Розгалуження і об'єднання. Нумерація об'єктів. Визначення параметрів моделі.

Пр10 "Побудова та аналіз діаграм потоків даних (DFD)" (денна)

Вивчення можливостей пакету AllFusion Process Modeler по створенню діаграм DFD. Побудова діаграм потоків даних. Розподіл подій. Логічна модель. Модель оточення. Модель поведінки. Область застосування діаграм DFD.

Пр11 "Побудова та аналіз діаграм потоків даних (DFD)" (денна)

Формування умінь і навичок побудови та аналізу діаграм потоків даних (DFD). Для кожної з моделей, створених за нотацією IDEF0 під час виконання попередніх лабораторних робіт, створіть та побудуйте моделі бізнес-процесів у нотації DFD з точки зору розподілу подій.

Пр12 "Побудова та аналіз діаграм потоків даних (DFD)" (денна)

Формування умінь і навичок побудови та аналізу діаграм потоків даних (DFD). Для кожної з побудованих діаграм виконайте оцінку вартості обробки інформації за обраними параметрами. Виконання індивідуального завдання з побудови діаграми DFD (для кожного з двох згідно варіанту) потоків даних до вказаних процесів.

Тема 5. Оцінювання ефективності систем

Лк5 "Оцінювання ефективності систем" (денна)

Критерії оцінювання ефективності систем. Часткові показники якості системи. Узагальнений показник якості системи. Завдання нормування. Критерій придатності. Критерій адекватності. Критерій переваги. Схема системного дослідження. Виявлення головних функцій системи. Виявлення основних частин в системі. Виявлення основних процесів у системі, їх ролі, умов здійснення. Виявлення основних елементів, з якими пов'язана система, що вивчається. Виявлення невизначеностей та випадковостей у ситуації та їх визначального впливу на систему (для стохастичних систем). Виявлення розгалуженої структури, ієрархії, формування уявлень про систему як про сукупність модулів, зв'язаних входами-виходами. Виявлення всіх елементів і зв'язків, важливих для цілей розгляду. Облік змін і невизначеностей в системі. Дослідження функцій і процесів у системі в цілях управління ними.

Тема 6. Основні принципи аналізу і синтезу інформаційних систем

Лк6 "Основні принципи аналізу і синтезу інформаційних систем" (денна)

Поняття інформаційної системи (ІС). Технологія проектування ІС. Життєвий цикл ІС. Системний аналіз ІС. Системний синтез ІС. Формалізація технології проектування ІС. Состав компонентів технології проектування. Системний аналіз. Схема системного дослідження. Основні ідеї та концептуальні основи системного підходу. Стадії процесу системного аналізу. Методи якісного оцінювання систем.

Пр13 "Побудова сценаріїв бізнес-процесів з використанням нотації IDEF3" (денна)

Вивчення можливостей пакету AllFusion Process Modeler по створенню діаграм IDEF3. Моделі IDEF3. Опис послідовності виконання процесів. Діаграми IDEF3. Одиниці роботи - UnitOfWork (UOW). Зв'язок передування (Precedence). Зв'язок відношення (RelationLink). Потоки об'єктів (ObjectFlow). Перехрестя злиття (Fan-in Junction). Перехрестя розгалуження (Fan-out Junction). Логічні операції. Логічні перехрестя. Парність з'єднань та розгалужень.

Пр14 "Побудова сценаріїв бізнес-процесів з використанням нотації IDEF3" (денна)

Вивчення можливостей пакету AllFusion Process Modeler по створенню діаграм IDEF3. Об'єкти-посилання. Об'єкт (OBJECT). Перехід (GOTO). Повторення (UOB - Unit of behavior). Примітка (NOTE). Опис (ELAB - Elaboration). IDEF3 діаграма, що описує процес тестування програмного забезпечення. IDEF3 діаграма, що описує процес створення та наповнення бази даних.

Пр15 "Побудова сценаріїв бізнес-процесів з використанням нотації IDEF3" (денна)

Формування умінь і навичок побудови сценаріїв бізнес-процесів з використанням нотації IDEF3. За описом необхідно побудувати проект створення інформаційної системи підприємства. Необхідно побудувати новий сценарій розробки інформаційної системи підприємства за підсистемами, що включає роботи, приведені у списку. При побудові сценарію необхідно виконати декомпозицію робіт, визначивши необхідну логіку їх виконання.

Пр16 "Побудова сценаріїв бізнес-процесів з використанням нотації IDEF3" (денна)

Формування умінь і навичок побудови сценаріїв бізнес-процесів з використанням нотації IDEF3. Створення сценарію тестування комп'ютерів. Відповідно до номера варіанта необхідно створити IDEF3 діаграми для одного з двох процесів обробки поштових відправлень. Створена діаграма повинна містити не менше 3 рівнів декомпозиції та 3-4 зовнішніх посилань, а також різні типи вузлів злиття та розгалуження.

Тема 7. Методологія синтезу інформаційних систем

Лк7 "Методологія синтезу економічних інформаційних систем" (денна)

Поняття бізнес-процесу. Визначення меж бізнес-процесів. Визначення основних входів і виходів бізнес-процесів. Способи опису бізнес-процесів. Горизонтальний і вертикальний опис бізнес-процесів. Класичний підхід і методологія опису бізнес-процесу. Опис оточення бізнес-процесу. Побудова діаграм потоків даних – DFD. Побудова діаграм потоків робіт – WFD. Базова концепція методології ARIS. Початкова модель бізнес-процесу. Потоки функцій. ARIS модель бізнес-процесу. Узагальнена модель бізнес-процесу. Типи моделей у ARIS. Попередня процедурна модель ARIS. Управління бізнес-процесами на базі ARIS. ARIS-архітектура бізнес-інжиніринга: інжиніринг процесів, планування та управління процесами, управління потоками робіт, прикладна система. Інжиніринг бізнес-процесів. Моделювання продуктів та бізнес-процесів. Моделі-прототипи. Управління знаннями. Оцінка процесів. Порівняння процесів. Імітування.

<p>Пр17 "Створення змішаних моделей процесів у AllFusion Process Modeler" (денна)</p> <p>Створення змішаної моделі, яка найкращим чином описує всі сторони діяльності підприємства. Перегляд ієрархії робіт в змішаній моделі. Можливі переходи з однієї нотації в іншу. Декомпозиція роботи IDEF0 в діаграму DFD. Тунелювання стрілок на батьківському рівні діаграми IDEF0.</p>
<p>Пр18 "Створення змішаних моделей процесів у AllFusion Process Modeler" (денна)</p> <p>Відображення міжсторінкових посилань (Off-pageReference) і зовнішніх сутностей (ExternalReference) на діаграмах DFD і IDEF0. Створення міжсторінкового посилання на діаграмі DFD. Діалогове вікно зміни стилю відображення міток. Створення зовнішньої сутності на діаграмі DFD. Створення тунельної стрілки на діаграмі DFD. Типи граничних стрілок на діаграмі DFD. Декомпозиція роботи IDEF0 або DFD в діаграму IDEF3. Використання посилань на діаграмі DFD.</p>
<p>Пр19 "Створення змішаних моделей процесів у AllFusion Process Modeler" (денна)</p> <p>Формування умінь і навичок створення змішаних моделей процесів у AllFusion Process Modeler. Необхідно створити змішану діаграму процесу закупівлі товару торгівельною організацією. Рівень декомпозиції процесу – 2.</p>
<p>Пр20 "Створення змішаних моделей процесів у AllFusion Process Modeler" (денна)</p> <p>Формування умінь і навичок створення змішаних моделей процесів у AllFusion Process Modeler. Для побудованих згідно власного номеру варіанта завдань моделей необхідно побудувати змішані моделі процесів. Рівень декомпозиції моделей – 3. Моделі повинні містити нотації DFD, IDEF3 та IDEF0 на різних рівнях декомпозиції.</p>
<p>Тема 8. Методи оптимізації систем</p>
<p>Лк8 "Методи оптимізації систем" (денна)</p> <p>Структура процесів: процеси, підпроцеси, заходи, завдання. Підходи до оптимізації бізнес-процесів: методика швидкого аналізу процесів (FAST), бенчмаркінг процесу, перепроєктування процесу, реінжиніринг процесу. Вплив різноманітних заходів для поліпшення бізнес-процесів. Забезпечення якості. Міжнародні стандарти, орієнтовані на процеси (ISO 9000). Планування та управління бізнес-процесами.</p>
<p>Тема 9. Уніфікована мова моделювання UML</p>
<p>Лк9 "Уніфікована мова моделювання UML" (денна)</p> <p>Поняття UML. Призначення UML. Специфікація та візуалізація. Проектування та документування. Інструментальна підтримка. Способи використання UML. Метод визначення UML. Термінологія та нотація. Модель та її елементи. Сутності. Відношення. Діаграми. Класифікація діаграм. Загальні діаграми. Діаграма використання. Діаграма класів. Діаграма автомата. Діаграма діяльності. Діаграма послідовності. Діаграма комунікації. Діаграма компонентів. Діаграма розміщення. Спеціальні діаграми. Діаграма об'єктів. Діаграма внутрішньої структури. Оглядова діаграма взаємодії. Діаграма синхронізації. Діаграма пакетів. Моделі і їх представлення. Призначення та рівні моделей. Класичні представлення. Рівні моделювання. Практика застосування елементів UML. Вплив UML на процес розробки.</p>
<p>Тема 10. Об'єктно-орієнтована розробка вимог</p>

Лк10 "Об'єктно-орієнтована розробка вимог" (денна)

Поняття предметної області. Основні елементи моделювання предметної області. Види вимог до програмного забезпечення. Формування вимог. Аналіз вимог. Специфікація вимог. Управління вимогами. Формування вимог за допомогою діаграми Use Case. Актори та елементи Use Case. Відношення в діаграмах Use Case. Робота з елементами Use Case. Специфікація елементів Use Case. Побудова моделі вимог. Реалізація варіантів використання. Аналіз вимог за допомогою діаграм діяльності. Характеристика діаграм діяльності. Декомпозиція операції в діаграмі діяльності. Розділи діаграми діяльності. Аналіз вимог за допомогою діаграм взаємодії. Об'єкти та ролі. Діаграми взаємодії. Діаграми послідовностей. Діаграми комунікації.

Тема 11. Об'єктно-орієнтоване проектування інформаційної системи

Лк11 "Об'єктно-орієнтоване проектування інформаційної системи" (денна)

Принципи моделювання структури. Дескриптори. Призначення структурного моделювання. Класифікатори. Ідентифікація класів. Архітектурне проектування. Діаграми пакетів. Діаграми компонентів. Діаграми класів.

Тема 12. Моделювання поведінки системи

Лк12 "Моделювання поведінки системи" (денна)

Модель поведінки. Діаграма кінцевого автомата. Дії в станах. Умовні переходи. Композитні стани. Псевдостани управління. Застосування діаграм кінцевих автоматів. Діаграми діяльності. Дія і діяльність. Граф діяльності. Діаграми взаємодії. Повідомлення. Діаграми послідовності. Діаграми комунікації.

9. Стратегія викладання та навчання

9.1 Методи викладання та навчання

Дисципліна передбачає навчання через:

МН1	Навчання на основі досліджень (RBL)
МН2	Лекційне навчання
МН3	Практикоорієнтоване навчання

Лекції надають студентам матеріали з основ теорії систем і системного аналізу, системоутворюючих чинників і підходів до опису систем, інформації та її властивостей, систем з управлінням, оцінювання ефективності систем, основних принципів аналізу та синтезу інформаційних систем, методології синтезу інформаційних систем, методів оптимізації систем, уніфікованої мови моделювання UML, що є основою для самостійного навчання здобувачів вищої освіти (PH1, PH2). Лекції доповнюються практичними заняттями, що надають студентам можливість застосовувати теоретичні знання на практичних прикладах (PH1, PH2, PH3, PH4, PH5). Зміст практичних робіт спрямований на практикоорієнтоване навчання, що передбачає засвоєння студентами знань з аналізу та формування бізнес-процесів з використанням нотації IDEF0, побудови та аналізу діаграм потоків даних (DFD), побудови сценаріїв бізнес-процесів з використанням нотації IDEF3, створення змішаних моделей процесів у AllFusion Process Modeler (PH3, PH4, PH5)

Самостійному навчанню сприятиме підготовка до лекцій та практичних занять. Під час

виконання індивідуального завдання (контрольної роботи) студенти будуть генерувати нові ідеї та розвиватимуть навички самостійного навчання, швидкого критичного мислення. Під час виконання практичних робіт студенти розвиватимуть навички самостійного навчання, формулюватимуть цілісні судження та пропонуватимуть обґрунтовані рішення щодо моделювання бізнес-процесів із використанням нотацій IDEF0, IDEF3, DFD. Основні види самостійної роботи, які запропоновані студентам: вивчення лекційного матеріалу, пошук, підбір та огляд літературних джерел за заданою тематикою, підготовка до практичних занять, контрольна перевірка кожним студентом особистих знань за питаннями для самоконтролю. Крім того, якісному засвоєнню теоретичного лекційного матеріалу сприяє самостійна робота при виконанні індивідуального завдання (курсової роботи).

9.2 Види навчальної діяльності

НД1	Підготовка курсової роботи
НД2	Виконання практичних робіт
НД3	Підготовка до поточного та підсумкового контролю

10. Методи та критерії оцінювання

10.1. Критерії оцінювання

Визначення	Чотирибальна національна шкала оцінювання	Рейтингова бальна шкала оцінювання
Відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	5 (відмінно)	$90 \leq RD \leq 100$
Вище середнього рівня з кількома помилками	4 (добре)	$82 \leq RD < 89$
Загалом правильна робота з певною кількістю помилок	4 (добре)	$74 \leq RD < 81$
Непогано, але зі значною кількістю недоліків	3 (задовільно)	$64 \leq RD < 73$
Виконання задовольняє мінімальним критеріям	3 (задовільно)	$60 \leq RD < 63$
Можливе повторне складання	2 (незадовільно)	$35 \leq RD < 59$
Необхідний повторний курс з навчальної дисципліни	2 (незадовільно)	$0 \leq RD < 34$

10.2 Методи поточного формативного оцінювання

	Характеристика	Дедлайн, тижні	Зворотний зв'язок
МФО1 Опитування та усні коментарі викладача за його результатами	Опитування студентів щодо їх готовності до виконання практичних робіт. Виконання практичної роботи відбувається студентом самостійно після отримання завдання від лектора. Викладач надає усні коментарі за результатами опитування студентів	16	Telegram, mix.sumdu.edu.ua

МФО2 Обговорення та самокорекція виконаної роботи студентами	Обговорення ходу виконання практичних робіт студентами. Виконання практичної роботи відбувається студентом самостійно після отримання завдання від лектора. Студенти здійснюють самокорекцію виконаної роботи за результатами обговорення	16	Telegram, mix.sumdu.edu.ua
МФО3 Настанови викладача в процесі виконання практичних робіт	Виконання практичної роботи відбувається студентом самостійно після отримання завдання від лектора. В процесі виконання практичних робіт студент отримує настанови від викладача	16	Telegram, mix.sumdu.edu.ua

10.3 Методи підсумкового сумативного оцінювання

	Характеристика	Дедлайн, тижні	Зворотний зв'язок
МСО1 Написання та захист курсової роботи	Підготовка, оформлення та захист курсової роботи	16	Telegram, mix.sumdu.edu.ua
МСО2 Звіт за результатами виконання практичних робіт	Захист роботи відбувається у форматі "презентації" та усних (письмових) відповідей на контрольні питання до теми, "на запитання лектора"	16	Telegram, mix.sumdu.edu.ua
МСО3 Підсумковий контроль у формі тесту	Підсумковий контроль у формі тесту	16	Telegram, mix.sumdu.edu.ua

Контрольні заходи:

		Максимальна кількість балів	Можливість перескладання з метою підвищення оцінки
Перший семестр вивчення		200 балів	
МСО1. Написання та захист курсової роботи		100	
		100	Ні
МСО2. Звіт за результатами виконання практичних робіт		75	
	5x15	75	Ні
МСО3. Підсумковий контроль у формі тесту		25	

		25	Ні
--	--	----	----

Оцінювання знань студента під час практичних занять має на меті перевірку рівня підготовленості студента до виконання конкретної роботи, для чого студент в аудиторії проходить опитування (МФО1), контроль активності під час виконання роботи (МФО2), отримує настанови від викладача (МФО3). Теоретична цінність отриманих результатів: глибина, всебічність і повнота викладення теоретичного матеріалу, відсутність прототипів роботи, відображення дискусійних питань, загальний рівень опрацювання джерел, рівень узагальнення існуючих теоретичних підходів, методів та методик (0-10). Практична цінність отриманих результатів: використання сучасних та оригінальних методів дослідження, рівень достовірності обґрунтування, глибина аналітично-діагностичного вивчення стану прояву проблеми, відсутність помилок у розрахунках, актуальність зібраних та проаналізованих даних, самостійність виконаних розрахунків, обґрунтованість рекомендацій щодо перспектив вирішення проблеми, що вивчається, тощо (0-10). Вступ, висновки, список літератури та додатки відповідають вимогам: обґрунтування актуальності теми та її значимості, визначені мета і завдання, об'єкт, предмет і методи дослідження, інформаційна база курсової роботи; висновки обґрунтовані, мають зв'язок з результатами дослідження, підведені по всіх розділах; достатній рівень інформаційного та нормативно-правового забезпечення, використані нові періодичні видання (0-10). Додержання графіку виконання курсової роботи: своєчасне або несвоєчасне подання роботи на кафедру (0-10). Якість оформлення звіту: рівень додержання вимог щодо змісту та правил оформлення звіту (0-10) Найявність логічної послідовності і наукового стилю викладу матеріалу: володіння літературною мовою і професійною термінологією, вміння логічно, аргументовано викладати результати досліджень і розробок (0-10). Найявність та якість презентації (0-10). Розуміння теоретичних основ теми дослідження (0-10). Ступінь володіння практичними аспектами теми дослідження (0-10). Спроможність аргументувати власну точку зору щодо проблем та шляхів їх вирішення по даній роботі (0-10).

11. Ресурсне забезпечення навчальної дисципліни

11.1 Засоби навчання

ЗН1	Програмне забезпечення AllFusion Process Modeler
ЗН2	Інформаційно-комунікаційні системи
ЗН3	Бібліотечні фонди

11.2 Інформаційне та навчально-методичне забезпечення

Основна література	
1	Системний аналіз [Електронний ресурс] : навч. посіб. / І. Г. Добротвор, А. О. Саченко, Л. М. Буяк. — Тернопіль : ТНЕУ, 2019. — 200 с.
2	Мазурок, Т. Л. Системний аналіз [Електронний ресурс] : навч. посіб. / Т. Л. Мазурок, А. А. Яновський. — Одеса : ПНПУ ім. К. Д. Ушинського, 2022. — 250 с.

3	Системний аналіз [Електронний ресурс] : навч. посіб. / Д. І. Угрин, О. В. Галочкін, О. М. Яцько. — Чернівці : Чернівецький нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2022. — 242 с.
4	Теорія систем і системний аналіз [Текст] : конспект лекцій для студ. спец. 151 "Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології" освітнього ступеня "бакалавр" усіх форм навчання / С.В. Соколов. — Суми : СумДУ, 2020. — 171 с.
Допоміжна література	
1	Системний аналіз [Текст] : підручник / А. В. Катренко ; за ред. В.В. Пасічника. — Львів : Новий Світ-2000, 2018. — 396 с.
2	Системний аналіз [Електронний ресурс] : навч. посіб. / О. М. Роїк, А. А. Шиян, Л. О. Нікіфорова. — Вінниця : ВНТУ, 2017.
3	Теорія систем і системний аналіз [Електронний ресурс] : навч. посіб. / Т. О. Прокопенко. — Черкаси : ЧДТУ, 2019. — 139 с.
4	Системний аналіз та теорія прийняття рішень [Електронний ресурс] : навч. посіб.: в 3-х ч. Ч.1 : Системологія / Ю. Б. Бродський. — Житомир : Житомирська політехніка, 2022. — 92 с.
5	Теорія систем і системний аналіз [Електронний ресурс] : навч. посіб. / О. А. Балтовський, К. Ю. Ісмайлов, О. І. Сіфоров та ін. ; за заг. ред. О. А. Балтовського. — Одеса : Одеський держ. ун-т внутр. справ, 2021. — 156 с.
Інформаційні ресурси в Інтернеті	
1	Кібернетика і системний аналіз. – URL: http://www.kibernetika.org/
2	Системні дослідження та інформаційні технології. – URL: http://journal.iasa.kpi.ua/