



# КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет ресторанно-готельного та туристичного бізнесу  
Кафедра інженерно-технічних дисциплін

## СИЛАБУС (SYLLABUS)

### Дисципліна «Системи автоматизованого проектування/ Automated design systems»

#### ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧА

Викладач	Романенко Роман Петрович
Науковий ступінь	Кандидат технічних наук
Вчене звання	Доцент
Посада	Доцент кафедри інженерно-технічних дисциплін
Адреса кафедри	м.Київ, вул. Кіото 19, каб. А-242
E-mail	ing@knteu.kiev.ua
Консультації	Відповідно до графіку індивідуальних консультацій на сайті кафедри

#### ПОЛІТИКА АКАДЕМІЧНОЇ ДОБРОЧЕСНОСТІ

<https://knote.edu.ua/file/NjY4NQ==/bf27ad9293fa2bb6f9b2c3031d4b6e4a.pdf>

##### Дотримання академічної доброчесності передбачає:

- самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей);
- посилання на джерела інформації у разі використання не авторських ідей, розробок, тверджень, відомостей і т.п.;
- дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права;
- надання достовірної інформації про результати власної наукової діяльності, використанні методики досліджень і джерела інформації.

##### Порушенням академічної доброчесності вважається:

- академічний плагіат – оприлюднення (частково або повністю) наукових (творчих) результатів, отриманих іншими особами, як результатів власного дослідження (творчості) та/або відтворення опублікованих текстів (оприлюднених творів мистецтва) інших авторів без зазначення авторства;
- самоплагіат – оприлюднення (частково або повністю) власних раніше опублікованих наукових результатів як нових наукових результатів;
- фабрикація – вигадкування даних чи фактів, що використовуються в наукових дослідженнях;
- фальсифікація – свідомо зміна чи модифікація вже наявних даних, що стосуються наукових досліджень.

##### За порушення академічної доброчесності здобувачі освіти можуть бути притягнені до академічної відповідальності:

- повторне проходження оцінювання (модульний контроль, іспит, залік тощо);
- повторне проходження відповідного освітнього компонента освітньо-професійної програми;
- відрахування з Університету;
- позбавлення наданих університетом пільг;
- відмова у присудженні відповідного ступеня вищої освіти;

## ПОЛІТИКА ЩОДО ВІДВІДУВАННЯ ЗАНЯТЬ

- відвідування занять є обов'язковим;
- Студент, який пропустив практичне заняття, самостійно вивчає матеріал (при виникненні питань може звертатися за консультацією згідно розкладу консультацій викладачів оприлюдненого на сайті кафедри) за наведеними джерелами, виконує завдання і здає його викладачу.
- за об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування та ін.) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням із викладачем дисципліни.

### ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

<b>Назва дисципліни / тип дисципліни</b>	Системи автоматизованого проектування / вибіркова
<b>Навчальний рік</b>	2020-2021, 2021-2022
<b>Факультет</b>	Факультет готельно-ресторанного та туристичного бізнесу
<b>Курс</b>	1-2
<b>Семестр</b>	2-4
<b>Освітній ступінь</b>	Бакалавр
<b>Галузь знань</b>	12 «Інформаційні технології»
<b>Спеціальність</b>	122 «Комп'ютерні науки»
<b>Загальна характеристика</b>	Кількість годин – 180 Кількість кредитів – 6 <b>Види занять:</b> лекції, практичні, самостійна робота. <b>Співвідношення аудиторних годин і годин самостійної роботи</b> - 68/112 <b>Мова викладання</b> – українська <b>Форма викладання</b> – очна
<b>Підсумковий контроль</b>	Екзамен
<b>Програмне забезпечення</b>	NI Multisim, LabVIEW, AutoDesk AutoCAD, AutoCAD Electrical.
<b>Обладнання</b>	Проектор, комп'ютерна техніка із встановленим програмним забезпеченням та доступом до мережі Інтернет.
<b>Необхідні попередні дисципліни</b>	Шкільний курс «Інформатика»
<b>Методика вивчення</b>	Методика вивчення дисципліни полягає у набутті студентами знань теоретичного і практично-прикладного характеру під час лекцій, лабораторних занять, самостійної роботи та вивчення першоджерел і навчально-методичної літератури.
<b>Мета і завдання</b>	<b>Мета</b> викладання дисципліни – ознайомити студентів із сутністю автоматизованого проектування, навчити розумінню принципів функціонування САПР, а також практичним навичкам ефективного використання сучасних САПР в задачах розробки креслень, структурних, функціональних, електричних принципових схем різного роду конструкцій, виробів, електронних пристроїв, які використовуються при побудові автоматизованих систем керування технологічними процесами. <b>Завданнями</b> вивчення навчальної дисципліни є: - вивчення основних понять цифрової електроніки; - вивчення практичних методів використання елементів САПР при проектуванні електронних пристроїв; - математичне моделювання впливу зміни електричних параметрів радіоелементів на роботу електронної схеми.

<b>Місце дисципліни в освітньо-професійній програмі</b>	
<b>Фахові компетентності (результати навчання)</b>	<p>СК 12 Здатність забезпечити організацію обчислювальних процесів в інформаційних системах різного призначення з урахуванням архітектури, конфігурування, показників результативності функціонування операційних систем і системного програмного забезпечення.</p> <p>СК 15 Здатність до аналізу та функціонального моделювання бізнес-процесів, побудови та практичного застосування функціональних моделей організаційно-економічних і виробничо-технічних систем, методів оцінювання ризиків їх проектування.</p>
<b>Програмні результати навчання</b>	<p>ПР 9 Розробляти програмні моделі предметних середовищ, вибирати парадигму програмування з позицій зручності та якості застосування для реалізації методів та алгоритмів розв'язання задач в галузі комп'ютерних наук.</p> <p>ПР 10 Використовувати інструментальні засоби розробки клієнт-серверних застосувань, проектувати концептуальні, логічні та фізичні моделі баз даних, розробляти та оптимізувати запити до них, створювати розподілені бази даних, сховища та вітрини даних, бази знань, у тому числі на хмарних сервісах, із застосуванням мов веб-програмування.</p> <p>ПР 15 Застосовувати знання методології та CASE-засобів проектування складних систем, методів структурного аналізу систем, об'єктно-орієнтованої методології проектування при розробці і дослідженні функціональних моделей організаційно-економічних і виробничо-технічних систем.</p>

## **ТЕМАТИКА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

### **Розділ I. Основні відомості про системи автоматизованого проектування.**

#### **Тема 1.1. Основні поняття і терміни САПР. Історія виникнення.**

Мета і завдання САПР. Теоретичні основи САПР. Основні поняття і визначення процесу проектування. Об'єкт проектування. Алгоритм проектування. Проектна процедура. Проектна операція. Проектне рішення. Комплекс проектних робіт. Автоматизація. Задачі і функції САПР. Життєвий цикл виробу. Процес розробки виробу. Технологічна підготовка виробництва. Підготовка проектної документації. Роль САПР у виробничих процесах. Автоматизоване проектування (computer-aided design - CAD). Автоматизоване виробництво (computer-aided manufacturing - CAM). Автоматизоване конструювання (computer-aided engineering - CAE). Технологія CIM. Історія виникнення САПР.

#### **Тема 1.2. Основні поняття процесу проектування.**

Багатоваріантність проектування. Протиріччя між вимогами виробництва й експлуатації. Множинність шляхів досягнення мети проектування. Ітеративність проектування. Проблеми проектування. Використання в проектованому процесі уніфікованих елементів. Застосування блочно-ієрархічного методу проектування. Проектування як інформаційний процес. Особливості проектування. Методи проектування - евристичні, систематичні й алгоритмічні. Типи проектних процедур: детермінована процедура, алгоритмічно визначена процедура, процедура з невизначеним алгоритмом.

#### **Тема 1.3. Автоматизація проектування**

Передумови автоматизації проектування. Аналіз процесу проектування. Схема проектування. Автоматизація етапів проектування. Розробка технічного завдання (проекту). Місце САПР у конструюванні. Етап ескізного проектування. Етап технічного проектування. Етап робочого проектування. Відмінності традиційного проектування й САПР. Функції САПР. Задачі, що вирішуються САПР. Інформаційний пошук. Автоматизація проектно-конструкторських робіт. Автоматизація технологічного проектування. Автоматизація нормування витрати ресурсів. Автоматизація керування технічною підготовкою виробництва.

#### **Тема 1.4. Класифікація і способи виконання САПР.**

Структура САПР. Види забезпечення САПР. Класифікація САПР по ступеню формалізації вирішуваних задач. Класифікація САПР по функціональному призначенню. Класифікація САПР по спеціалізації. Класифікація САПР по технічній організації. Підсистеми САПР. Класифікація підсистем САПР. Моніторна система САПР. Основні вимоги при створенні САПР. Побудова САПР. Взаємодія САПР із новими інформаційними технологіями.

#### **Тема 1.5. Представлення інформації при виконання САПР.**

Об'єкти проектування САПР, їхня характеристика, види і призначення. Основні вимоги при виборі САПР. Огляд сучасних програмних систем автоматизованого проектування. Машинна графіка. Стрижнева модель. Оболонкова модель. Представлення графічної інформації в ЕОМ. Координатний спосіб. Рецептний спосіб. Аналітичний спосіб. Інтегровані системи САД/САМ. Системи комп'ютерно-інтегрованого виробництва. Підходи і методи проектування. Задачі синтезу і аналізу у САПР. Блочно-ієрархічний підхід. Маршрути проектування. Низхідне проектування. Висхідне проектування. Евристичний прийом синтезу. Типові маршрути й процедури проектування. Алгоритм маршруту проектування. Завдання синтезу і аналізу. Багатоваріантний аналіз. Структурна оптимізація.

#### **Тема 1.6. Технічне і програмне забезпечення проектування.**

Технічні засоби САПР. Структура САПР. Засоби підготовки й введення даних. Засоби передачі даних. Засоби програмної обробки даних. Засоби відображення й документування даних. Засоби архівації проектних рішень. Вимоги до технічних засобів. Рівні технічних засобів. Векторні графічні пристрої. Растрові графічні пристрої. Конфігурація апаратних засобів. Напрямки розвитку. Програмне забезпечення САПР. Принципи побудови прикладних програм. Загальне програмне забезпечення. Спеціальне програмне забезпечення. Операційна система. Склад операційної системи. Програми управління завданнями і задачами. Програми управління даними і відновленням. Операційна система в процесі розробки програм. Структура програмного забезпечення. Модульна структура. Генеровані модулі. Бібліотечні модулі. Рівні програмного забезпечення. Спадне проектування. Режим пакетної обробки завдань. Діалоговий (інтерактивний) режим. Однопрограмний і мультипрограмний режими роботи. Режим розподілу часу. Режим реального часу.

#### **Тема 1.7. Інші види та способи забезпечення процесу проектування. Моделювання.**

Інформаційне забезпечення САПР. Банки і бази даних. Організація, структура і склад баз даних. Система управління базами даних. Структура СУБД. Основні вимоги до баз даних. Надмірність даних. Проблеми несуперечності даних. Обмеження по доступності даних. Інформаційна схема проектування. Лінгвістичне забезпечення САПР. Класифікація і використання мов у САПР. Машинно-орієнтовані мови. Алгоритмічна мова. Мови процедурні і не процедурні. Діалогові мови. Мовні засоби машинної графіки. Математичне забезпечення САПР. Математичні методи в проектуванні. Математичне моделювання в САПР. Організаційне забезпечення САПР. Вимоги до компонентів організаційного забезпечення. Методичне забезпечення САПР. Вимоги до компонентів методичного забезпечення.

#### **Тема 1.8. Методологія рішення проектних задач у САПР.**

Основи методології САПР. Методологічні принципи сучасного проектування. Системний підхід до об'єктів проектування. Рівні проектування складних технічних об'єктів в САПР. Функціональне проектування. Конструкторське проектування. Технологічне проектування. Пошук аналогів. Автоматизація пошуку технічних рішень. Інформаційно-пошукові системи (ІПС). Інформаційно-логічні системи (ІЛС). Системи спрямованого пошуку. Методи машинного синтезу технічних рішень. Метод проб і помилок. Експертні системи.

### **Розділ II. Програмні комплекси САПР**

#### **Тема 2.1. САПР для моделювання та проектування електричних схем NI Multisim.**

Опис та основні можливості САПР NI Multisim. Основи програмування у графічному середовищі NI Multisim. Інтерфейс NI Multisim, робота з інструментальними панелями, панель компонентів, панель розробки, панель симуляції роботи схеми. Функції та меню команд. Робота

з базами даних програми, елементною базою, віртуальними вимірювальними приладами. Моделювання схем у програмі Multisim. Дослідження резонансних контурів, перехідних процесів у лінійних електричних ланцюгах, дослідження перехідних процесів у коливальних контурах. Принцип роботи інструменту Convergence Assistant для автоматичного виправлення параметрів SPICE. Модулі САПР NI Multisim. Взаємодія з середовищем графічного програмування для створення програм в системах збору, аналізу, вимірювання, візуалізації і обробки даних, а також для управління і автоматизації технічних об'єктів і технологічних процесів LabVIEW.

### **Тема 2.2. Середовище графічного програмування LabVIEW.**

Опис та основні можливості середовища графічного програмування для створення програм в системах збору, аналізу, вимірювання, візуалізації і обробки даних, а також для управління і автоматизації технічних об'єктів і технологічних процесів LabVIEW. Графічний інтерфейс і програмування. Створення додатків, блок-діаграм із графічних моделей. Створення віртуальних приладів. Дослідження електричних схем за допомогою віртуальних вимірювальних приладів. Створення інтерфейсу роботи з віртуальним вимірювальним приладом. Використання LabVIEW для управління обладнанням, збором даних, тестування та вимірювання, візуалізація результатів, моделювання процесів і збереження інформації. Взаємодія з іншими САПР.

### **Тема 2.3. САПР роботи аналогових і цифрових пристроїв Proteus VSM**

Можливості та опис роботи програмного пакету Proteus VSM. Інтерфейс Proteus VSM. Робота з модулем редактора електронних схем та імітатора їх роботи ISIS. Робота з модулем редактора печатних плат ARES. Робота з базами даних програми, елементною базою, віртуальними вимірювальними приладами. Робота з компіляторами. Взаємодія з іншими САПР.

### **Тема 2.4. Огляд можливостей і робота у САД-програмах.**

Опис роботи, інтерфейсу та основні можливості САПР та моделювання ланцюгів електронних пристроїв Micro-Cap. Опис роботи, інтерфейсу та основні можливості спеціалізованого програмного продукту САПР AutoCAD Electrical. Огляд основних САПР для моделювання електронних схем і пристроїв та проектування печатних плат. Взаємодія САПР і баз даних електронних компонентів.

### **Перелік навчальних робіт студентів та оцінки їх у балах з дисципліни «Системи автоматизованого проектування»**

<b>Види робіт</b>	<b>К-сть балів</b>
Практичне заняття №1. Моделювання роботи радіоелектронних пристроїв і схем у САД-програмах	5
Практичне заняття №2. Проектування радіоелектронних схем за допомогою САПР Qucs.	5
Практичне заняття №3. Проектування радіоелектронних схем за допомогою САПР AutoDesk AutoCAD	5
Практичне заняття №4. Проектування радіоелектронних схем за допомогою САПР AutoCAD Electrical.	5
Практичне заняття №5. Загальні відомості про систему проектування схем Multisim, елементи інтерфейсу програми.	5
Практичне заняття №6. Загальні відомості про систему проектування друкованих плат Ultiboard, елементи інтерфейсу програми.	5
Практичне заняття №7. Вивчення можливостей середовища графічного програмування LabVIEW	5

Практичне заняття №8. Робота з віртуальними вимірювальними приладами у середовищі графічного програмування LabVIEW	5
Практичне заняття №9. Вивчення можливостей САПР роботи аналогових і цифрових пристроїв Proteus VSM	5
Практичне заняття №10. Проектування радіоелектронних схем за допомогою САПР Micro-Cap	5
Модульний контроль	20
Виконання індивідуального завдання (СР)	30
<b>Разом: Аудиторна робота</b>	<b>70</b>
<b>Самостійна робота (СР)</b>	<b>30</b>
<b>Всього:</b>	<b>100</b>

### **КОНТРОЛЬ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАТЬ СТУДЕНТІВ**

При вивченні дисципліни використовуються наступні форми контролю знань студентів: поточний; модульний; підсумковий.

**Поточний контроль** передбачає перевірку теоретичних питань, самостійної роботи, практичних робіт та усне опитування по кожній практичній роботі. По даному виду контролю оцінювання знань здійснюється у відповідності до бального розподілу наведеного в попередній таблиці.

**Модульний контроль** передбачає виконання модульної контрольної роботи. Всі завдання оцінюються в 20 балів. Перше завдання (теоретичне) – 4 бали, друге завдання (практичне) – 8 балів, третє завдання (практичне) – 8 балів.

**Формою підсумкового контролю** є екзамен. Екзаменаційна оцінка (100 балів) є результатом виконання двох теоретичних питань (2 x 20 балів = 40 балів) та практичного завдання (60 балів).

**Результуюча оцінка з дисципліни** визначається як середня від балів набраних протягом семестру та отриманих на іспиті.

### **СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ**

#### **Основний**

1. Чуйко Г.П., Дворник О.В., Яремчук О.М. Математичне моделювання систем і процесів: Навч. посібник. Миколаїв: Вид-во ЧНУ ім. Петра Могили, 2015. – 244 с.
2. Хусаїнов Д.Я., Харченко І.І., Шатирко А.В. Введення в моделювання динамічних систем: Навч. посібник. Київ: Київський національний університет імені Тараса Шевченка, 2010, – 128 с.
3. Бабічева О.Ф., Єсаулов С.М. Комп'ютерне проектування електромеханічних пристроїв: Навчальний посібник з дисципліни «Автоматизоване проектування електромеханічних систем» – Харків: ХНАМГ, 2009. – 281 с.
4. Наумчук О.М. Основи систем автоматизованого проектування: Інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення. – Рівне: НУВГП, 2008. – 136 с.