

**ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІНФРАСТРУКТУРИ ТА
ТЕХНОЛОГІЙ**

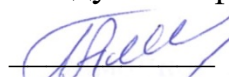
Київський інститут залізничного транспорту

Факультет «Інфраструктура і рухомий склад залізниць»

**Кафедра «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології
транспорту»**

Затверджую

Завідувач кафедри АКІТТ

 О.А. Герцій

Протокол № 7 від 12 березня 2024
р



ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Викладач	Кандидат технічних наук, старший викладач Воронко Ірина Олександрівна
E-mail	voronko_io@gsuite.duit.edu.ua
Навчальна дисципліна	Основи систем автоматизованого проектування
Офіційна назва освітньої програми	Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології
Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
Галузь знань	15 Автоматизація та приладобудування
Спеціальність	151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології
Обсяг дисципліни в кредитах ECTS	4
Статус дисципліни (обов'язкова, вибіркова)	Цикл дисциплін професійної підготовки, вибіркова

Мета вивчення дисципліни	Метою вивчення дисципліни є формування здобувачами вищої освіти сучасного рівня науково-теоретичних знань і практичних навичок з принципів та методів проектування систем автоматизації за допомогою комп'ютерних технологій. Вивчення цієї дисципліни допоможе студентам здобути знання та вміння щодо застосування сучасних систем автоматизованого проектування для вирішення інженерних задач.
Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, під час професійної діяльності у галузі автоматизації або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів галузі.
Загальні компетентності	<p>ФК8.Здатність проектування систем автоматизації з врахуванням вимог відповідних нормативно-правових документів та міжнародних стандартів.</p> <p>ФК9. Здатність вільно користуватись сучасними комп'ютерними та інформаційними технологіями для вирішення професійних завдань, програмувати та використовувати прикладні та спеціалізовані комп'ютерно-інтегровані середовища для вирішення задач автоматизації.</p> <p>ФК11.Врахування комерційного та економічного контексту при проектуванні систем автоматизації.</p>

ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ЗА ТЕМАМИ

Змістовий модуль 1. Загальні відомості про процес проектування

Тема 1. Загальні відомості про автоматизацію проектування.

Система автоматизованого проектування, як організаційна система Основні поняття про систем автоматизованого проектування (САПР), історія САПР, значення САПР в процесі проектування. Життєвий цикл проектування систем. Сучасний рівень розвитку проектування автоматизованих систем. Етапи проектування. Склад та зміст проектної документації. Підходи і методи проектування. Нормативні документи та матеріали з проектування. Місце САПР серед інших автоматизованих систем.

Тема 2. Структура і способи виконання САПР

Структура САПР й різновиди САПР. Класифікація САПР по ступеню формалізації вирішуваних задач. Класифікація САПР по функціональному призначенню. Класифікація САПР по спеціалізації. Класифікація САПР по технічній організації. Способи представлення графічної інформації. Основи автоматизованого проектування складних систем. Системний підхід до завдання автоматизованого проектування. Сутність системного підходу до проектування проблеми автоматизованого проектування. Загальна характеристика видів забезпечення САПР. Типи САПР та способи їх застосування.

Тема 3. Задачі та принципи проектування.

Використання синтезу і аналізу для оптимізації проектування. Задачі синтезу і аналізу у САПР. Складові частини процесу проектування. Різноманітні види процесу проектування. Узагальнені завдання конструкторського проектування, схеми проектування. Проблеми формалізації проектних завдань і можливостей застосування комп'ютерів для їх вирішення. Принципи проектування. Сутність ієрархічного підходу до проектування проблеми автоматизованого проектування. Основні визначення, призначення та принципи систем автоматизованого проектування.

Змістовний модуль 2. Види та способи забезпечення процесу проектування у САПР

Тема 4. Програмне та лінгвістичне забезпечення САПР

Основні вимоги до програмного забезпечення САПР, класифікація, структури різних видів програмного забезпечення САПР тощо. Спеціалізоване програмне забезпечення, його призначення та структура. Операційна система. Склад операційної системи. Роль операційних систем при автоматизованому проектуванні. Програми управління завданнями і задачами. Програми управління даними і відновленням. Класифікація лінгвістичного забезпечення САПР. Класифікація мов програмування та проектування. Мови програмування. Мови проектування. Приклади використання мов проектування.

Тема 5. Технічне забезпечення САПР

Технічні засоби САПР та їх розвиток. Вимоги до технічного забезпечення САПР. Структура та склад технічного забезпечення САПР. Пристрої вводу і виводу даних. Векторні графічні пристрої. Растрові графічні пристрої. Застосування друкованих пристроїв різної структури та конфігурації. Технології 3D-друкування. Пристрої відображення графічної інформації. Архітектура автоматизованого комплексу як базової ЕОМ при проектуванні. Периферійне встаткування та машинна графіка в САПР. Комп'ютерні мережі. Модель обміну даними в комп'ютерній мережі. Високопродуктивні технічні засоби САПР.

Архітектури ЕОМ залежно від послідовності обробки даних. Апаратне забезпечення САПР. Конфігурація апаратних засобів.

Тема 6. Інформаційне забезпечення САПР.

Основні вимоги до інформаційного забезпечення САПР, структура інформаційного забезпечення, види інформації. 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. Призначення, сутність і складові частини інформаційного забезпечення САПР. Принципи побудови бази даних і способи узгодження програм при формуванні бази даних. Програми конструкторського проектування. Функції та структури операційних систем. Роль операційних систем при автоматизованому проектуванні. Призначення, сутність і складові частини інформаційного забезпечення САПР. Принципи побудови бази даних і способи узгодження програм при формуванні бази даних. Подання інформаційного забезпечення САПР як складової частини сучасних інформаційних технологій. Реляційна, мережна та ієрархічна моделі баз даних. Відомості про використання різних моделей при формуванні САПР.

Тема 7. Математичне забезпечення автоматизації проектування

Основні вимоги до математичного забезпечення САПР. Питання математичного моделювання об'єктів і пристроїв автоматизації в САПР. Структура математичного забезпечення САПР. Функціональний опис об'єктів проектування. Приклади математичних моделей. Методи і алгоритми проектних операцій і процедур.

Тема 8. Організаційно-методичне забезпечення САПР

Основні вимоги до організаційного забезпечення САПР. Основні документи, що регламентують організаційну структуру підрозділів проектної організації і взаємодію підрозділів з комплексом засобів автоматизованого проектування. Методичне забезпечення САПР. Структура методичного забезпечення. Основні документи, що розробляється в рамках методичного забезпечення.

Змістовий модуль 3. Програмні комплекси САПР

Тема 9. Пакети спеціальних програм для САПР

Застосування систем автоматизованого проектування для розробки елементів та систем електротехнічних об'єктів. САПР для візуального проектування і моделювання алгоритмів та систем цифрової обробки сигналів. Програми схемотехнічного моделювання та автоматизованого проектування систем автоматизації. Пакет розробки принципових електричних схем. САПР для моделювання та проектування електричних схем.

Тема 10. Застосування CAD-систем для проектування електричних схем та друкованих плат

Огляд сучасних CAD-систем. Основні можливості системи P-CAD. Модулі системи P-CAD. Програмний комплекс автоматизованого проектування AutoCAD. Спеціалізовані модулі AutoCAD: AutoCAD Mechanical; AutoCAD Electrical; Inventor; Suite; Autodesk Vault та ін. САПР для авторозміщення і автотрасування елементів на друкованих платах.

Тема 11. Застосування CAE-систем та САМ-систем для розробки елементів та систем електротехнічних об'єктів

Основні характеристики CAE систем. Система конструкторської підготовки документації. Системи автоматизованого проектування технологічних процесів. Система управління нормативно-довідковою інформацією Semantic. Основні характеристики САМ систем. Застосування САМ-систем для автоматизованого проектування. Застосування САМ-систем для автоматизації процесів виробництва. Огляд ринку сучасних систем автоматизованого проектування та їх аналіз. Сучасні САПР та тенденції їх розвитку.

РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Шифр	Програмні (очікувані) результати навчання
ПР11.	Вміти виконувати роботи з проектування систем автоматизації, знати зміст і правила оформлення проектних матеріалів, склад проектної документації та послідовність виконання проектних робіт з врахуванням вимог відповідних нормативно-правових документів та міжнародних стандартів.
ПР12	Вміти використовувати різноманітне спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язування типових інженерних задач у галузі автоматизації, зокрема, математичного моделювання, автоматизованого проектування, керування базами даних, методів комп'ютерної графіки.

ОЦІНЮВАННЯ

Форми поточного та підсумкового контролю	Поточний контроль – 60 балів Проміжний контроль – 25 балів Підсумковий контроль – 15 балів
КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ	

Підсумкові бали з навчальної дисципліни визначаються як сума балів, отриманих здобувачем протягом семестру, та балів, зароблених під час підсумкового контролю (залік).

Підсумкові бали = Поточний контроль + Проміжний контроль + Підсумковий контроль

ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ: НАЦІОНАЛЬНА ТА ECTS			
Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
		Оцінка	Пояснення
90–100	Відмінно («зараховано»)	A	«Відмінно» – теоретичний зміст курсу засвоєний цілком; необхідні практичні навички роботи з опанованим матеріалом сформовані; всі навчальні завдання, передбачені програмою навчання, виконані в повному обсязі; підсумкова робота виконана без помилок або з однією–двома незначними помилками.
82–89	Добре («зараховано»)	B	«Дуже добре» – теоретичний зміст курсу засвоєний цілком; необхідні практичні навички роботи з опанованим матеріалом в основному сформовані; всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання, виконані та якість виконання більшості з них оцінена кількістю балів, що є близькою до максимальної; підсумкова робота виконана з кількома незначними помилками.
75–81		C	«Добре» – теоретичний зміст курсу засвоєний цілком; практичні навички роботи з опанованим матеріалом в основному сформовані; всі навчальні завдання, передбачені програмою навчання, виконані, але деякі завдання виконані з помилками; підсумкова робота виконана з декількома незначними помилками або з однією – двома суттєвими помилками.
65–74	Задовільно («зараховано»)	D	«Задовільно» – теоретичний матеріал курсу засвоєний не повністю, але прогалини не є суттєвими; необхідні практичні навички роботи з опанованим матеріалом в основному сформовані, більшість навчальних завдань, передбачених програмою навчання, виконані, але деякі з виконаних завдань містять помилки; підсумкова робота виконана з суттєвими помилками.
60–64		E	«Достатньо» -- теоретичний матеріал курсу засвоєний частково; сформовані не всі необхідні практичні навички роботи; частина навчальних завдань, передбачених програмою навчання, не виконані або якість виконання деяких з них оцінена кількістю балів, що є близькою до мінімальної; виконання підсумкової роботи задовольняє мінімуму критеріїв оцінювання.
21–59	Незадовільно («не зараховано»)	FX	«Умовно незадовільно» – теоретичний матеріал курсу засвоєний частково; необхідні практичні навички роботи не сформовані; більшість навчальних завдань, передбачених програм навчання, не виконані або якість їхнього виконання оцінена мінімальною кількістю балів; за умови додаткової самостійної роботи над матеріалом курсу можливе підвищення якості виконання навчальних завдань (з можливістю повторного складання), виконання підсумкової роботи потребує доопрацювання.
1–20		F	«Безумовно незадовільно» – теоретичний матеріал курсу не засвоєний; необхідні практичні навички роботи не сформовані; всі навчальні завдання виконані із грубими помилками; додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до значимого підвищення якості виконання навчальних завдань; підсумкову роботу потрібно повністю переробити.

ІНФОРМАЦІЙНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1. Воронко І.О. Електронний навчально-методичний комплекс дисципліни «Основи систем автоматизованого проектування». Київський інститут залізничного транспорту ДУІТ. Інформаційно-методична база самостійної роботи студентів - платформа Google Classroom.
2. Список питань, що виносяться на підсумковий контроль.
3. Комплекс тестових завдань.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Базова

1. Трегуб В.Г. Проектування систем автоматизації: навч. посібник – К.: Вид-во Ліра, 2014. 344 с.
2. Проектування систем керування: навч. посібн. для студ. вищ. навч. закл., які навчаються за напрямом «Автоматизація і комп'ют.-інтегр. технології»/ М.З. Кваско, Я. Ю. Жураковський, А. І. Жученко, В. В. Миленський – К. : НТУУ «КПІ», 2014. 342 с.
3. Барандич К.С. Системи автоматизованого проектування: конспект лекцій [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» / К.С. Барандич, О.О. Подолян, М.М. Гладський. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 97 с

Допоміжна

1. Ibrahim Zeid. Mastering CAD/CAM /Ibrahim Zeid. McGraw-Hill Education. 2005. P 962.
2. Графічна система AutoCAD. Основи інженерно-будівельного креслення, моделювання та анімації: навчально-методичний посібник / В. І. Топчій, І. С. Афтаназів, І. Г. Свідрак, Р. З. Стоцько, П. Ф. Холод. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2017. 396 с.

Інтернет-ресурси

1. AutoCAD LT 2022 Help. The Hitchhiker's Guide to AutoCAD / Autodesk. [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://help.autodesk.com/view/ACDLT/2022/ENU/?guid=GUID-2AA12FC5-FBB2-4ABE-9024-90D41FEB1AC3>.
2. Design Theory and Methods using CAD/CAE / ScienceDirect [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://www.sciencedirect.com/book/9780123985125/design-theory-and-methods-using-cad-cae>.
3. Autodesk Knowledge Network. URL: <https://forums.autodesk.com/t5/autocad-lt-forum/akn-autocad-knowledge-network/td-p/8016076>
4. IEEE Transactions on Computer-Aided Design of Integrated Circuits and Systems URL: <https://ieeexplore.ieee.org/xpl/RecentIssue.jsp?punumber=43>