

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ФІЗИКО-ТЕХНІЧНИХ ТА КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК

Кафедра професійної та технологічної освіти і загальної фізики



Директор ІНІФТКН

“ЗАТВЕРДЖУЮ”
Олег АНГЕЛЬСЬКИЙ
“9” серпня 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни
Системи автоматизованого проєктування

обов'язкова

Освітньо-професійна програма «Трудове навчання та технології»

Спеціальність 014.10 «Середня освіта (трудове навчання та технології)»

Галузь знань 01 «Освіта»

Рівень вищої освіти перший бакалаврський

Навчально-науковий інститут фізико-технічних та комп'ютерних наук

Мова навчання українська

Чернівці 2024 рік

Робоча програма навчальної дисципліни **Системи автоматизованого проєктування** складена відповідно до освітньо-професійної програми «Трудове навчання та технології» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 014.10 «Середня освіта (трудове навчання та технології)» галузі знань 01 «Освіта», затвердженої Вченою радою Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича протокол № 7 від «30» червня 2021 року.

Розробник: Гудима Юрій Васильович, завідувач кафедри професійної та технологічної освіти і загальної фізики, доктор фізико-математичних наук, професор

Викладач: Гудима Юрій Васильович, завідувач кафедри професійної та технологічної освіти і загальної фізики, доктор фізико-математичних наук, професор

Погоджено з гарантом ОП і затверджено на засіданні кафедри професійної та технологічної освіти і загальної фізики

Протокол № 1 від 9 серпня 2024 року

Завідувач кафедри

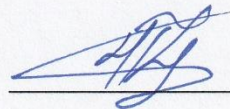


Гудима Ю.В.

Схвалено методичною радою НН ІФТКН

Протокол № 1 від 9 серпня 2024 року

Голова методичної ради НН ІФТКН



Козарський І.П.

Мета навчальної дисципліни: полягає в формуванні у здобувачів вищої педагогічної освіти за предметною спеціалізацією «Трудове навчання та технології» інтегральних компетентностей, які забезпечують їх здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в обраній галузі діяльності, що передбачає застосування уявлень про природу явищ і процесів у навколишньому світі та характеризуються комплексністю і невизначеністю умов.

Пререквізити для вивчення навчальної дисципліни будуть корисні знання, отримані студентом з матеріалів курсів, передбачених ОПП «Трудове навчання та технології» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, зокрема «Технологія машинобудування», «Технології виробництва конструкційних матеріалів». У разі необхідності, студенти можуть опрацювати зазначений матеріал у межах годин самостійної роботи, наприклад, за електронними курсами на платформі moodle.chnu.edu.ua.

Завдання вивчення навчальної дисципліни

Досягнення мети реалізується через виконання основних *завдань* навчальної дисципліни: ознайомлення студентів із видами систем автоматизованого проєктування (САПР) та організацією процесу машинного проєктування; формування у студентів знань в області проєктування й у питаннях експлуатації САПР як основи комплексної автоматизації виробництва, на прикладі машинобудівного, та його ефективного функціонування; засвоєння студентами методів використання засобів автоматизації на різних етапах розробки сучасної машинобудівної техніки.

Результати навчання:

Загальні компетентності

ЗК2. Знання й розуміння предметної області та професійної діяльності.

Предметні компетентності

ПК2. Здатність застосовувати знання з природничих наук, основ техніки, технологій, економіки, екології, маркетингу, дизайну, креслення для організації трудового навчання та формування умінь і навичок з проєктної, конструкторської і виробничої діяльності учнів.

ПК4. Здатність до засвоєння технологій обробки матеріалів, способів вибору конструкційних матеріалів та складання технологічної послідовності виготовлення виробів.

Вивчення навчальної дисципліни забезпечує досягнення здобувачем наступних **програмних результатів навчання (РН):**

РН9. Застосовувати сучасні інформаційно-комунікаційні та цифрові технології у професійній діяльності.

РН18. Застосовувати знання з теоретичних основ інженерної та комп'ютерної графіки, загальних правил оформлення креслень і проєктно-конструкторської документації для навчання конструюванню і моделюванню.

РН22. Демонструвати навички ескізного проєктування, виконувати креслення деталей і виробів, складати технологічну послідовність їх виготовлення, готувати презентацію результатів і створювати портфоліо.

Опис змісту робочої програми навчальної дисципліни
Загальна інформація

Форма навчання	Рік підготовки	Семестр	Кількість		Кількість годин						Вид підсумкового контролю
			кредитів	годин	лекції	практичні	семінарські	лабораторні	самостійна робота	індивідуальні завдання	
Денна	4	7	4,5	135	22			22	91		іспит

Структура змісту навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин денна форма					
	усього		у тому числі			
			л	п	лаб	інд
1	2	3	4	5	6	7
Теми лекційних занять	Змістовий модуль 1 Основні поняття про системи автоматизованого проєктування. Універсальний графічний редактор AutoCAD					
Тема 1. Основні поняття про системи автоматизованого проєктування. Перспективи автоматизації у машинобудуванні. Загальні відомості про системи автоматизованого проєктування. Історія виникнення та основні терміни і визначення. Задачі навчального предмету. Сучасні САПР і проблема їх вибору. Програми для автоматизованого проєктування..	8	1		1		6
Тема 2 Основні відомості про універсальний графічний редактор	8	1		1		6

AutoCAD. Призначення графічних редакторів AutoCAD. Версії AutoCAD та їхні порівняльні характеристики. Основи програми AutoCAD. Прийнята термінологія. Меню і панелі інструментів програми AutoCAD. Діалогові вікна. Настроювання AutoCAD для індивідуального користувача.						
Тема 3.. Основи роботи в універсальному графічному редакторі AutoCAD. Системи координат та їх ввід в AutoCAD. Способи прив'язки координат. Керування екраном. Графічні примітиви в програмі AutoCAD і команди їх створення. Властивості геометричних примітивів. Установка кольору і товщини ліній. Установка типу ліній.	10	2		2		6
Тема 4. Редагування в універсальному графічному редакторі AutoCAD. Найпростіші команди редагування креслення. Видалення з екрану непотрібних примітивів. Відміна попередніх команд. Геометричні побудови з використанням об'єктних прив'язок. Шари креслення та керування ними. Функціональні клавіші. Способи вибору об'єктів на кресленні	10	2		2		6

Тема 5. Перетворення елементів креслення в універсальному графічному редакторі AutoCAD. Команди копіювання і зміни місця розташування об'єктів. Команди коректування розмірів об'єктів. Команди конструювання об'єктів. Редагування об'єктів за допомогою ручок.	10	2		2		6
Тема 6 Оформлення креслень. Виконання штрихування. Нанесення розмірів. Команди нанесення окремих розмірів. Команди нанесення групи розмірів. Команди редагування розмірів. Зміна стилю розміру.	10	2		2		6
Тема 7 Текст на кресленні. Вставлення в креслення фрагментів, що повторюються. Команди створення тексту. Створення нового текстового стилю. Створення блоку. Вставка блоку. Створення блоку з атрибутами. Редагування атрибутів блоку. Запис блоку в файл. Створення бібліотеки блоків.	7	1		1		5
Тема 8 Стандартизація креслень. Корисні поради по роботі з програмою AutoCAD. Стандартизація креслень за допомогою шаблонів. Створення шаблонів.	7	1		1		5

Використання шаблонів. Отримання твердої копії. Виконання шаблону з основним написом. Методика створення креслення в системі AutoCAD.						
Разом за ЗМ1	70	12		12		46
Теми лекційних занять	Змістовий модуль 2 Основи теорії САПР					
Тема 1. Основні принципи моделювання і проєктування. Методологія автоматизованого проєктування. Математична модель об'єкта. Математичне забезпечення САПР. Задачі автоматизації технологічного проєктування.	8	1		1		6
Тема 2. Структура САПР. Технічні засоби та операційні системи - інструментальна база САПР. Інформаційне і прикладне програмне забезпечення. Архітектура програмного забезпечення систем автоматизованого проєктування. Банки даних та організація інформаційного забезпечення САПР.	10	2		2		6
Тема 3. Інформаційна модель машинобудівної деталі. Модель об'єкта та її види. Креслення як графічна модель об'єкта. Способи математичного	8	1		1		6

моделювання поверхонь. З'єднання поверхонь. Суміжні поверхні.						
Тема 4. Машинне зображення інформаційної моделі машинобудівної деталі. Визначник геометричної поверхні. Граф суміжності. Види поверхонь. Квант пам'яті. Метод двійкового пошуку. Способи математичного моделювання поверхонь. Види тривимірного моделювання.	8	1		1		6
Тема 5. Побудова систем автоматизованого проектування. Загальні принципи побудови систем автоматизованого проектування. Структура математичної моделі об'єкта. Типові проектні процедури та їх класифікація. Типова послідовність проектних процедур (на прикладі низхідного проектування).	10	2		2		6
Тема 6 Методи математичного програмування в задачах конструкторського і технологічного проектування. Задачі математичного проектування. Представники класу	8	1		1		6

задач математичного програмування. Задачі лінійного програмування. Приклади задач лінійного програмування.						
Тема 7 Обслуговування САПР. Особливості систем автоматизованого проектування як об'єкта експлуатаційного обслуговування. Технологічне обладнання систем автоматизованого проектування. Імітаційна система.	8	1		1		6
Тема 8 Підсумкове заняття. Перспективи розвитку сучасних систем автоматизованого проектування. Двовимірне проектування і тривимірне моделювання.	5	1		1		3
Разом за ЗМ 2	65	10		10		45
Усього годин	135	22		22		91

Тематика лекційних занять з переліком питань

№	Назва теми з основними питаннями - план
1	<i>Тема 1. Основні поняття про системи автоматизованого проектування.</i> Перспективи автоматизації у машинобудуванні. Загальні відомості про системи автоматизованого проектування. Історія виникнення та основні терміни і визначення. Задачі навчального предмету. Сучасні САПР і проблема їх вибору. Програми для автоматизованого проектування
2	<i>Тема 2 Основні відомості про універсальний графічний редактор AutoCAD.</i> Призначення графічних редакторів AutoCAD. Версії AutoCAD та їхні порівняльні характеристики. Основи програми AutoCAD. Прийнята термінологія. Меню і панелі інструментів програми AutoCAD. Діалогові вікна. Налаштування AutoCAD для індивідуального користувача.

3	<i>Тема 3. Основи роботи в універсальному графічному редакторі AutoCAD.</i> Системи координат та їх ввід в AutoCAD. Способи прив'язки координат. Керування екраном. Графічні примітиви в програмі AutoCAD і команди їх створення. Властивості геометричних примітивів. Установка кольору і товщини ліній.
4	<i>Тема 4. Редагування в універсальному графічному редакторі AutoCAD.</i> Найпростіші команди редагування креслення. Видалення з екрану непотрібних примітивів. Відміна попередніх команд. Геометричні побудови з використанням об'єктних прив'язок. Шари креслення та керування ними. Функціональні клавіші. Способи вибору об'єктів на кресленні
5	<i>Тема 5. Перетворення елементів креслення в універсальному графічному редакторі AutoCAD.</i> Команди копіювання і зміни місця розташування об'єктів. Команди коректування розмірів об'єктів. Команди конструювання об'єктів. Редагування об'єктів за допомогою ручок.
6	<i>Тема 6 Оформлення креслень.</i> Виконання штрихування. Нанесення розмірів. Команди нанесення окремих розмірів. Команди нанесення групи розмірів. Команди редагування розмірів. Зміна стилю розміру.
7	<i>Тема 7 Текст на кресленні. Вставлення в креслення фрагментів, що повторюються.</i> Команди створення тексту. Створення нового текстового стилю. Створення блоку. Вставка блоку. Створення блоку з атрибутами. Редагування атрибутів блоку. Запис блоку в файл. Створення бібліотеки блоків
8	<i>Тема 8 Стандартизація креслень. Корисні поради по роботі з програмою AutoCAD.</i> Стандартизація креслень за допомогою шаблонів. Створення шаблонів. Використання шаблонів. Отримання твердої копії. Виконання шаблону з основним написом. Методика створення креслення в системі AutoCAD.
9	<i>Тема 9. Основні принципи моделювання і проектування.</i> Методологія автоматизованого проектування. Математична модель об'єкта. Математичне забезпечення САПР. Задачі автоматизації технологічного проектування.
10	<i>Тема 10. Структура САПР. Технічні засоби та операційні системи - інструментальна база САПР.</i> Технічні засоби та операційні системи - інструментальна база САПР. Інформаційне і прикладне програмне забезпечення. Архітектура програмного забезпечення систем автоматизованого проектування. Банки даних та організація інформаційного забезпечення САПР.
11	<i>Тема 11. Інформаційна модель машинобудівної деталі.</i> Модель об'єкта та її види. Креслення як графічна модель об'єкта. Способи математичного моделювання поверхонь. З'єднання поверхонь. Суміжні поверхні.
12	<i>Тема 12. Машинне зображення інформаційної моделі машинобудівної деталі.</i> Визначник геометричної поверхні. Граф суміжності. Види поверхонь. Квант пам'яті. Метод двійкового пошуку. Способи математичного моделювання поверхонь. Види тривимірного моделювання.
13	<i>Тема 13. Методи математичного програмування в задачах конструкторського і технологічного проектування.</i> Особливості систем автоматизованого проектування як об'єкта експлуатаційного обслуговування. Технологічне обладнання систем автоматизованого проектування. Імітаційна система.
14	<i>Тема 14 Обслуговування САПР.</i> Перспективи розвитку сучасних систем автоматизованого проектування. Двовимірне проектування і тривимірне моделювання.

Тематика лабораторних занять з переліком питань

№ з/п	Назва теми
1	Основи роботи в середовищі AutoCAD Креслення відрізка прямої лінії. Витирання відрізка. Контекстне меню режиму редагування.
2	Робота з геометричними примітивами Лістинг команд. Формат та одиниці креслення. Меню Draw.
3	Складніші випадки роботи з геометричними примітивами Об'єктні прив'язки. Визначення центра кола за допомогою об'єктних прив'язок. Побудова вписаного кола. Завантаження типу лінії. Налаштування властивостей шару. Параметри шарів.
4	Робота з командами редагування Інструменти редагування. Дзеркальне відображення частини деталі. Переміщення зображення деталі. Побудова фаски.
5	Робота зі складними командами редагування Зменшення радіуса кола за допомогою ручок. Доповнення креслення новими елементами при використанні опції Copy. Штрихування деталі.
6	Простановка та редагування розмірів Менеджер стилів розмірів. Зміни стилю розміру в програмі AutoCAD. Редагування розмірів.
7	Оформлення креслень Вставка в креслення текстового символу. Текстовий редактор. Напис на кресленні. Вставка в креслення повторюваних фрагментів. Використання блоків. Створення шаблону формату A4.
8	Методика створення креслення в системі AutoCAD Різні способи створення складної деталі.
9	Творча самостійна робота Самостійна побудова складного креслення за відсутності детальної інструкції.

Завдання для самостійної роботи студентів

№	Види роботи
1	Основні поняття про системи автоматизованого проектування.
2	Основні відомості про універсальний графічний редактор AutoCAD.
3	Основи роботи в універсальному графічному редакторі AutoCAD.
4	Редагування в універсальному графічному редакторі AutoCAD.
5	Перетворення елементів креслення в універсальному графічному редакторі AutoCAD.
6	Оформлення креслень.
7	Текст на кресленні. Вставлення в креслення фрагментів, що повторюються.
8	Стандартизація креслень. Корисні поради по роботі з програмою AutoCAD.
9	Основні принципи моделювання і проектування.
10	Структура САПР.
11	Інформаційна модель машинобудівної деталі.
12	Машинне зображення інформаційної моделі машинобудівної деталі.

13	Побудова систем автоматизованого проектування.
14	Методи математичного програмування в задачах конструкторського і технологічного проектування.
15	Обслуговування САПР.

Контроль виконання завдань, винесених на самостійне опрацювання проводиться в рамках модульного контролю відповідно до тем змістових модулів. Бали за цю роботу входять у загальну кількість балів за конкретний модуль.

Методи навчання

Дисципліною передбачене проведення лекцій та лабораторних занять. Самостійна робота, пов'язана з опрацюванням матеріалів лекцій та літературних джерел за відповідною тематикою, супроводжується формуванням напрацювань, що в подальшому буде використане під час екзамену. Для досягнення освітньої мети й прогнозованих програмних результатів у дисципліні використовуються інтерактивні методи навчання: робота в малих групах та інші освітні технології.

методи навчання:

лекції: пояснювально-ілюстративний метод, презентації;

робота з книгою: з навчально-методичною, науковою та нормативною літературою;

практичні заняття: репродуктивний метод, дослідницький метод;

лабораторні заняття: метод проблемного підходу, дослідницький метод;

самостійна робота: підготовка презентацій, рефератів, а також формуванням напрацювань для виконання і захисту лабораторних робіт.

Система контролю та оцінювання

У процесі вивчення навчальної дисципліни використовуються наступні методи контролю навчальних досягнень студентів

Опитування,

Експрес опитування

Фронтальне опитування

Тестування

Письмові роботи

Розв'язок задач

Захист лабораторних робіт

Форма підсумкового контролю є іспит.

Контроль та оцінювання навчальних досягнень студентів у процесі вивчення навчальної дисципліни

Навчальні досягнення студентів із дисципліни «Системи автоматизованого проєктування» оцінюються за модульно-рейтинговою системою, в основу якої покладено принцип поопераційної звітності, обов'язковості модульного контролю, накопичувальної системи оцінювання рівня знань, умінь, навичок тощо.

Поточний контроль проводиться науково-педагогічним працівником на всіх видах аудиторних занять. Основне завдання поточного контролю – перевірка рівня підготовки здобувачів освіти до виконання конкретної роботи. Основна мета поточного контролю забезпечення зворотного зв'язку між науково-педагогічними працівниками та студентами у процесі навчання, забезпечення управління навчальною мотивацією студентів.

Методи поточного контролю

Усне опитування – бесіда, розповідь студента, роз'яснення. Основою усного контролю слугує монологічна відповідь студента (у підсумковому контролі це більш повний, системний виклад) або запитально-відповідальна форма – бесіда. Усний контроль, як поточний, проводиться на кожному занятті в індивідуальній, фронтальній або комбінованій формі, можуть застосовуватися дидактичні картки, ігри, технічні засоби.

Тест (тест досягнень, тематичне тестування) – це набір стандартизованих завдань з визначеного матеріалу, який встановлює ступінь засвоєння його студентами. Перевага тестів у їх об'єктивності, тобто незалежності перевірки та оцінки знань від викладача.

Письмові роботи – забезпечують глибоку і всебічну перевірку засвоєння матеріалу. У письмовій роботі студенту необхідно показати і теоретичні знання, і вміння застосовувати їх для розв'язування практичних ситуацій.

Модуль-контроль: перевірка знань, шляхом написання контрольної роботи, що включає ряд теоретичних питань, тестових та творчих завдань з обсягу викладеного на лекціях та опрацьованого на лабораторних заняттях матеріалу та засвоєного студентами у звітний модульний період.

Критерії оцінювання результатів поточного та підсумкового контролю

Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне оцінювання (аудиторна та самостійна робота)																Кількість балів (екзамен)	Сумарна кількість балів
Змістовий модуль 1								Змістовий модуль 2								40	100
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8		
2	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4		

T1, T2 ... T12 – теми змістових модулів. Оцінка за опрацювання питань, винесених на самостійну роботу, враховується у загальній кількості балів за відповідною темою.

Критерії оцінювання навчальних досягнень студентів за результатами поточного контролю

Рейтинг студента з дисципліни складається з балів, що він отримує за:

- 1) модульний контрольний захід (30 балів);
- 2) поточний контроль оцінюється робота студентів на лабораторних заняттях, виконання завдань для самостійного опрацювання студентами, виконання практичних завдань, творчих робіт, презентацій, тестових і письмових робіт (30 балів);
- 3) відповідь під час екзамену (40 балів);
- 4) виконання індивідуальних завдань або участь у неформальній/інформальній освіті, зарахування результатів навчання здійснюється згідно положення «Про визнання результатів навчання, отриманих у формальній, неформальній та/або інформальній освіті у Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича» та рішення кафедри.

Модульний контроль (письмова робота)

28-30 балів отримують студенти, які повно та ґрунтовно розкрили теоретичні та практичні питання, використавши при цьому не лише обов'язкову, а й додаткову літературу.

21-27 отримують студенти, які в цілому розкрили теоретичні та практичні питання, однак не повно і допустивши деякі неточності. При цьому не використавши на достатньому рівні обов'язкову літературу.

15-20 балів отримують студенти, які правильно визначили сутність питання, але розкрили його не повністю, допустивши деякі незначні помилки.

9-14 балів отримують студенти, які правильно визначили сутність питання, розкривши його лише частково і допустивши при цьому окремі помилки, котрі не впливають на загальне розуміння питання.

4-8 балів отримують студенти, які правильно визначили сутність питання, недостатньо або поверхово розкривши більшість його окремих положень і допустивши при цьому окремі помилки, які частково вплинули на загальне розуміння проблеми.

1-3 бали отримують студенти, які поверхово розкрили окремі положення окремого питання і допустили при цьому суттєві помилки, котрі значно вплинули на загальне розуміння питання.

Поточний контроль

Такий вид контролю може здійснюватися у таких формах:

- вибіркове усне опитування на початку заняття;
- фронтальне стандартизоване опитування під час лабораторних занять;
- фронтальна перевірка готовності студентів до заняття;
- письмові відповіді на окремі питання лабораторного заняття;
- захист мультимедійних презентацій.

Максимальна кількість балів за роботу на одному лабораторному занятті становить 4 бали.

✓ Критерії оцінювання результатів навчання (з навчальної дисципліни) на підсумковому контролі

Підсумковий контроль проводиться у формі іспиту після закінчення вивчення навчальної дисципліни.

Підсумковий контроль (письмова робота)

36-40 балів виставляється, коли студент дає абсолютно правильні відповіді на теоретичні та практичні питання з викладенням оригінальних висновків, отриманих на основі програмного, додаткового матеріалу та нормативних документів. При виконанні практичного завдання студент застосовує системні знання навчального матеріалу, передбачені навчальною програмою.

31-35 бал виставляється студенту, який повністю розкрив теоретичні та практичні питання на основі програмного та додаткового матеріалу. При виконанні практичних завдань студент застосовує узагальнені знання навчального матеріалу, передбачені навчальною програмою.

20-30 балів виставляється студенту, який повністю розкрив теоретичні питання, а програмний матеріал викладено у відповідності до вимог. Практичні завдання виконані в цілому правильно, але мають місце окремі неточності.

20 балів виставляється, коли студент розкрив теоретичні питання, проте при викладенні програмного матеріалу допущені окремі помилки. При виконанні практичних завдань студент припускається помилок, за рахунок недостатнього розуміння програмного матеріалу.

15 балів виставляється, коли студент неповністю розкрив теоретичні питання. При виконанні практичних завдань студент припускається значних помилок, а виконання завдань викликає значні труднощі у студента.

10 балів виставляється студенту, який не розкрив теоретичні питання і не може виконати практичні завдання. Як правило такий студент виявляє здатність до викладення думки лише на елементарному рівні.

Підсумкова оцінка, як показник результатів вивчення навчальної дисципліни, складається із сумарної кількості балів за поточне оцінювання – **60 балів** та підсумкового модуль-контролю (залік) – **40 балів**, за **100-бальною** університетською шкалою та шкалою ЄКТС.

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ЄКТС	
	Оцінка (бали)	Пояснення за розширеною шкалою
Відмінно	A (90-100)	відмінно
Добре	B (80-89)	дуже добре
	C (70-79)	добре
Задовільно	D (60-69)	задовільно
	E (50-59)	достатньо
Незадовільно	FX (35-49)	(незадовільно) з можливістю повторного складання

	F (1-34)	(незадовільно) з обов'язковим самостійним повторним опрацюванням освітнього компонента до перескладання
--	----------	--

**Перелік питань для самоконтролю та підсумкового контролю
навчальних досягнень студентів з навчальної дисципліни**

1. Загальні відомості про системи автоматизованого проектування. Коротко опишіть історію їх виникнення
2. САПР як навчальна дисципліна. Основні поняття і терміни САПР.
3. Охарактеризуйте типи сучасних САПР і поясніть проблему їх вибору
4. Охарактеризуйте засоби забезпечення САПР.
5. У чому полягає методологія автоматизованого проектування? Поясніть загальні принципи проектування.
6. У чому полягає процес проектування в часі у відповідності з рівнем конкретизації описів і готовності проектних рішень? Поясніть проектні процедури і проектні операції.
7. Що таке математична модель об'єкта? Поясніть картину ієрархічних рівнів об'єктів проектування.
8. Охарактеризуйте математичне забезпечення САПР. Наведіть і поясніть вимоги до математичних моделей.
9. Охарактеризуйте види математичних моделей. Поясніть процедуру отримання математичних моделей.
10. У чому полягають задачі автоматизації технологічного проектування? Поясніть ієрархічні рівні проектування технологічного процесу.
11. Поясніть принципи розробки технологічних процесів. Що таке резерв технологічної точності?
12. Охарактеризуйте інструментальну базу САПР.
13. Охарактеризуйте інформаційне і прикладне програмне забезпечення.
14. Архітектура програмного забезпечення САПР. Що таке база даних і система управління базами даних?
15. Охарактеризуйте банки даних та поясніть організацію інформаційного забезпечення САПР.
16. Поясніть загальні принципи побудови систем автоматизованого проектування. Характеристики САПР за різними ознаками.
17. Поясніть схему функціонування системи машинного проектування. Які загальні принципи побудови САПР?
18. Поясніть структуру математичної моделі об'єкта.
19. Охарактеризуйте типові проектні процедури.
20. У чому полягають низхідна і висхідна технології проектування? Приведіть типову послідовність проектних процедур (на прикладі низхідного проектування).
21. У чому полягають задачі лінійного програмування? Наведіть приклад задачі лінійного програмування.

22. В чому полягає призначення графічних редакторів AutoCAD?
Охарактеризуйте версії AutoCAD та дайте їх порівняльні характеристики
23. Основи AutoCAD. Прийнята термінологія. Вхід в AutoCAD і вихід з нього зі збереженням виконаної роботи. Робочий стіл користувача
24. Основи AutoCAD. Креслення відрізка прямої. Витирання частини креслення. Відміна команди. Збереження креслення
25. Основи AutoCAD. Меню і панелі інструментів. Діалогові вікна
26. Наладка AutoCAD для індивідуального користувача. Прив'язка координат
27. Опишіть графічні примітиви графічного редактора AutoCAD і роботу з ними
28. Команди редагування креслення в AutoCAD.
29. Стандартизація креслень в AutoCAD. Що таке шаблони і як вони використовуються?
30. В чому полягає методика створення креслення в системі AutoCAD?
31. Геометричні побудови з використанням об'єктних прив'язок в AutoCAD. Що таке шари і як вони використовуються в AutoCAD?
32. Перетворення елементів креслення під час його редагування в AutoCAD.
33. Оформлення креслень в AutoCAD. Виконання штрихування.
34. Оформлення креслень в AutoCAD. Нанесення розмірів.
35. Оформлення креслень в AutoCAD. Текст на кресленні.
36. Як оформляються креслення в програмі AutoCAD? Вставка в креслення блока. Атрибут блока.
37. Що таке геометричний примітив у програмі AutoCAD? Як встановити межі області креслення? Які види контекстного меню Ви знаєте і чим вони відрізняються?
38. У чому полягає суть дотримання рекомендацій щодо створення креслень в системі AutoCAD?
39. Як вмикається і вимикається шари на кресленні в програмі AutoCAD?
40. З якою метою і як створюються блоки в програмі AutoCAD?
41. Що таке шаблон і як його використовують в програмі AutoCAD?
42. Як відбувається нанесення розмірів на кресленні за допомогою програми AutoCAD?
43. Як створити новий текстовий стиль в програмі AutoCAD?
44. Які способи виділення об'єктів в програмі AutoCAD Ви знаєте?
45. Як добитися зміни стилю розміру в програмі AutoCAD?
46. Як додати шари у креслення в програмі AutoCAD?
47. Як здійснюється налаштування об'єктних прив'язок в програмі AutoCAD?
48. Як відбувається налаштування властивостей шару креслення у програмі AutoCAD?
49. Накресліть правильний восьмикутник, описаний навколо кола радіусом 30 мм. Після цього за допомогою паралельних ліній розділіть восьмикутник на 3 рівні частини. Розірвіть його таким чином, щоб залишилися лише верхня і нижня частини креслення. Заштрихуйте верхню частину штрихуванням ANSI31, а нижню таким же, тільки повернутим на кут 90°.
50. Накресліть прямокутник із сторонами 80 та 100 мм. Після цього накресліть координатні осі з центром в точці перетину його діагоналей. Накресліть

коло радіусом 50 мм з центром в точці перетину діагоналей прямокутника. Накресліть фаски стороною 10 мм, під кутом 45° . Проставте всі розміри на кресленні.

51. Накресліть паралелограм. Доповніть проекцію паралелограма ручкою. Зробіть дзеркальне відображення другої частини ручки. Поверніть паралелограм на кут 90° . Проставте координатні вісі. Проставте шорсткість на паралелограмі та ручці.
52. Накресліть прямокутник. Розірвіть його на два менших прямокутники. Після цього на одному з них проведіть координатні вісі, які перетинаються в точці перетину діагоналей прямокутника. Намалюйте коло довільного розміру, з центром в точці початку координат. Другий прямокутник заштрихуйте штрихуванням ANSI37.
53. Накресліть трикутник. Поруч зробіть його дзеркальне відображення. В одному з трикутників накресліть коло. Проставте всі необхідні розміри.
54. Накресліть еліпс з вписаним в нього колом. Заштрихуйте частину еліпса (не включаючи круг описаний колом). Поверніть фігуру на 90 градусів. Накресліть прямокутник. У верхніх кутах зробіть фаски з катетом 3×45 градусів, а в нижніх – спряження радіусом 4 мм.
55. Накреслити границі листа формату 210×297 мм, з початком в точці 0,0. На листі накресліть восьмикутник вписаний в коло радіусом 60 мм з центром в точці 105,140. Виділіть один сектор багатокутника і заштрихуйте його штрихуванням ANSI31.
56. Накресліть коло. Всередині нього зобразіть ще одне коло з меншим діаметром. Внутрішнє коло накресліть штрих-пунктирною лінією і на ньому зобразіть чотири маленьких кола діаметром 10 мм. Після цього обріжте частину зовнішнього кола. На отриманому кресленні проставте всі розміри.
57. Накресліть еліпс. За допомогою методу подібності накресліть ще три еліпси всередині нього, на відстані 20 мм один від одного кожен. Заштрихуйте найменший еліпс штрихуванням ANSI31, а область між найбільшим і найменшим еліпсами - штрихуванням ANSI38.
58. Накресліть прямокутник. Всередині нього накресліть коло. Розірвіть його таким чином, щоб утворилося дві дуги. Кінці цих дуг з'єднайте лініями. Проставте всі розміри і вкажіть, що нижній розмір прямокутника є розміром для довідок.
59. Накресліть контур кулачка, який складається з двох відрізків і двох дуг різних радіусів. Доповніть креслення ще одним видом деталі та осями симетрії. Зменшіть креслення в 2 рази та проставте розміри.
60. На новому кресленні створіть три нових шари: „вісі”, „контур”, „розміри”. На шарі „контур” накресліть дві проекції гайки із зображенням фасок та різьби. На шарі „вісі” зобразіть осьові лінії гайки. Після цього, доповніть креслення розмірами, які проставте на відповідному шарі „розміри”.
61. Побудуйте прямокутник із сторонами 90 та 120 мм. Зобразіть коло радіусом 60 мм, центр якого збігається з центром прямокутника, використовуючи штрих-пунктирну лінію. Побудуйте 7 кіл радіусом 10 мм, центри яких

- розташовані симетрично на штрих-пунктирному колі. Заштрихуйте отриману деталь.
62. На кресленні створіть два нових шари: „контур” та „штрихування”. На шарі „контур” побудуйте правильну п’ятикутну зірку, яка вписана в коло. Заштрихуйте зірку на шарі „штрихування”.
63. Побудуйте правильний шестикутник, вписаний в коло радіусом 70 мм. Розділіть шестикутник горизонтальною лінією на дві рівні частини. Заштрихуйте верхню частину шестикутника штрихуванням ANSI31, а нижню – ANSI31, поверненою на 90° .
64. На кресленні створіть два нових шари: „контур” та „штрихування”. На шарі „контур” зобразіть правильний шестикутник, вписаний в коло радіусом 80 мм. У шестикутник впишіть коло. На шарі „штрихування” заштрихуйте коло, розміщене в шестикутнику штрихуванням ANSI31 повернутим на кут 45° .
65. Накресліть правильний семикутник, описаний навколо кола радіусом 40 мм. За допомогою паралельних ліній розділіть його на три частини: дві трапеції та трикутник. Розірвіть його таким чином, щоб залишилися лише верхня і нижня частини креслення (трапеція і трикутник). Заштрихуйте верхню частину штрихування ANSI31, а нижню таким же штрихуванням повернутим на кут 45° .
66. Накресліть квадрат. Поруч зробіть його дзеркальне відображення. В одному з квадратів впишіть коло. Заштрихуйте область між квадратом і колом. Проставте всі необхідні розміри.
67. Накресліть правильний шестикутник, вписаний в коло радіусом 50 мм. Після цього за допомогою паралельних ліній розділіть шестикутник на 3 рівні частини. Проставте розміри кожної сторони. Заштрихуйте верхню частину штрихуванням ANSI31, а нижню таким же штрихуванням повернутим на кут 30° .
68. Накресліть трапецію з основами 60 та 100 мм. Після цього накресліть координатні осі з центром в точці перетину її діагоналей. Накресліть коло радіусом 50 мм з центром в точці перетину діагоналей трапеції. Виконайте спряження її сторін.
69. Накресліть коло з вписаним в нього еліпсом з горизонтально розташованою великою віссю. Заштрихуйте частину кола зверху та знизу еліпса. Поверніть фігуру на 45° градусів. Проставте розміри еліпса вздовж його великої осі. Змініть габаритний розмір об’єкта до 150 мм.
70. Накресліть прямокутник. У верхніх кутах зробіть фаски з катетом $3 \times 45^\circ$ градусів, а в нижніх – спряження радіусом 4 мм. На перетину його діагоналей вставте систему координат. Намалюйте восьмикутник довільного розміру з центром в точці початку координат.
71. На новому кресленні створіть 3 нових шари: „об’єкт”, „розміри”, „текст”. На шарі „об’єкт” накресліть дві проекції гайки із зображенням фасок та різьби. На шарі „розміри” проставте розміри гайки. На шарі „текст” розмістіть текст «* Розміри для довідок».
72. Накресліть коло радіусом 50 мм. Накресліть прямокутник який містить це коло (верхня і нижня сторони прямокутника повинні являтися дотичними

до кола). Заштрихуйте області прямокутника за межами кола, причому, ліву частину - штриховкою ANSI31, а праву - ANSI38. Проставте розміри ширини і висоти прямокутника.

73. Накресліть два однакових еліпси, що перетинаються, з півосями 50 та 30 мм. Залиште на екрані лише спільну область для двох еліпсів, а все решта видаліть. Через центр отриманої фігури проведіть штрих-пунктирну горизонтальну та штрихову вертикальну осі. Зліва від фігури введіть вертикальний текст «Область перетину».
74. Накресліть прямокутник з сторонами 60 та 80 мм. Доповніть проекцію прямокутника ручкою. Зробіть дзеркальне відображення цієї ручки. Поверніть прямокутник на кут 45°. Проставте на прямокутнику розміри. Видаліть утворені ручки. Прямокутник впишіть у коло і заштрихуйте його.
75. Накресліть коло, радіусом 100 мм і за допомогою методу подібності зробіть дві його копії. Кожна наступна, менша за попередню. Заштрихуйте найменше коло штрихуванням ANSI31. Вкажіть діаметр кола.

Зарахування результатів неформальної освіти

Відповідно до «Положення про взаємодію формальної та неформальної освіти, визнання результатів навчання (здобутих шляхом неформальної та/або інформальної освіти, в системі формальної освіти) у Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича (протокол No16 від 25 листопада 2024 року) (<https://www.chnu.edu.ua/media/4g5fzssb/poriadok-vyznannia-rezultativ-navchannia-zdobutykh-shliakhom-neformalnoi-ta-abo-informalnoi-osvity.pdf>) у процесі вивчення дисципліни здобувачу освіти може бути зараховано до 25% балів, отриманих за результатами неформальної та/або інформальної освіти з проблем, що відповідають тематиці курсу.

Рекомендована література

• Основна

1. Гудима Ю.В. Основи САПР: навчальний посібник / Ю.В. Гудима. – Чернівці: ЧНУ, 2015. – 140 с.
2. Наумчук О.М. Основи систем автоматизованого проектування. – Рівне: НУВГП, 2008. – 136с.
3. Chinmay K. Maitinroducing technology computer-aided design (TCAD) : fundamentals, simulations and applications. Pan Stanford Publishing, 2017. – 421p.
4. Системи автоматизованого проектування: конспект лекцій [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології», спеціалізації «Комп'ютерно-інтегровані системи та технології в приладобудуванні» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; автори: К.С. Барандич, О.О. Подолян, М.М. Гладський. – Електронні текстові дані (1 файл 3,05 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 97 с
https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/45614/1/SAPR_KL.pdf

• Додаткова

1. Shawna Lockhart, James Leach AutoCAD 2025 Instructor: A Student Guide for In-Depth Coverage of AutoCAD's Commands and Features. – SDC Publications, 2024. – 1262p.
2. Системи автоматизованого проектування технологічних процесів: Конспект лекцій для студентів заочної форми навчання / Укл. Ю.В. Гудима – Чернівці: Рута, 2003. – 44с.
3. Системи автоматизованого проектування: Методичні вказівки до лабораторних робіт/ Укл. Ю.В. Гудима – Чернівці: Рута, 2010. – 80с.
4. Електронний конспект лекцій з курсу „ Системи автоматизованого проектування ” (укладач Ю.В. Гудима).
5. Козяр М. М. Комп'ютерна графіка: SolidWorks: навч. посібник / М. М. Козяр, Ю. В. Фещук, О. В. Парфенюк. – Стереотип. вид. – Херсон : Олді-плюс, 2020. – 252 с.

Посилання на інформаційні ресурси

1. Дистанційне навчання <https://moodle.chnu.edu.ua/course/view.php?id=918>
2. Системи автоматизованого проектування: конспект лекцій [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології», спеціалізації «Комп'ютерно-інтегровані системи та технології в приладобудуванні» / КПІ ім. ІгоряСікорського; автори: К.С. Барандич, О.О. Подолян, М.М. Гладський. –Електронні текстові дані (1 файл 3,05 Мбайт). – Київ: КПІ ім. ІгоряСікорського, 2021. – 97 с.
<https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/178b106e-773e-4d58-a6ec-e031cdde998a/content>
3. 11 найкращих програмних засобів САПР [БЕЗКОШТОВНО]
<https://www.datanumen.com/uk/%D0%B1%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8/11-%D0%BD%D0%B0%D0%B9%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%89%D0%B8%D1%85-%D0%B1%D0%B5%D0%B7%D0%BA%D0%BE%D1%88%D1%82%D0%BE%D0%B2%D0%BD%D0%B8%D1%85-%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BD%D0%B8%D1%85-%D1%96%D0%BD%D1%81%D1%82%D1%80%D1%83%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%96%D0%B2-cad/?srsltid=AfmBOooaAPplNUSEbkPqgaS9cl66sOc7kc42aLs7xl-sYtwuy5EOwD6a>

Політика академічної доброчесності

Дотримання політики щодо академічної доброчесності учасниками освітнього процесу при вивченні навчальної дисципліни регламентовано такими документами:

- «Етичний кодекс Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича» <https://www.chnu.edu.ua/media/jxdfs0zb/etychnyi-kodeks-chernivetskoho-natsionalnoho-universytetu.pdf>;

- «Положення про виявлення та запобігання академічного плагіату у Чернівецькому національному університету імені Юрія Федьковича» https://www.chnu.edu.ua/media/f5eleobm/polozhennya-pro-zapobihannia-plahiatu_2024.pdf.