Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

ІНСТИТУТ ФІЗИКО-ТЕХНІЧНИХ ТА КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК
Кафедра професійної та технологічної освіти і загальної фізики

СИЛАБУС
навчальної дисципліни
«Системи автоматизованого проєктування»
обов'язкова - ОК 32

Освітньо-професійна програма «Середня освіта (трудове навчання та технології)»
Спеціальність 014.10 – Середня освіта (трудове навчання та технології)
Галузь знань 01 – Освіта
Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Інститут фізико-технічних та комп'ютерних наук

Мова навчання українська

Розробник: Гудима Юрій Васильович, професор кафедри професійної та технологічної освіти і загальної фізики, д. фіз.-мат. наук, професор.

Профайл викладача (-ів)
http://ptcsi.chnu.edu.ua/teachers/%d0%b3%d1%83%d0%b4%d0%b8%d0%bc%d0%b0-%d1%8e%d1%80%d1%96%d0%b9-%d0%b2%d0%b0%d1%81%d0%b8%d0%bb%d1%8c%d0%be%d0%b2%d0%b8%d1%87-2/
Контактний тел. 03722546853
E-mail: j.gudyma@chnu.edu.ua

Сторінка курсу в Moodle http://elearning.iptcs.chnu.edu.ua/course/category.php?id=2
Консультації Онлайн-консультації: (за домовленістю)
Очні консультації: вівторок 14.40 – 16.00 (за домовленістю)

1. Анотація дисципліни. Курс «Системи автоматизованого проєктування» є фундаментальним з точки зору забезпечення фахової підготовки майбутніх фахівців спеціальності 014.10 “Середня освіта (трудове навчання та технології)”. Оволодіння цією дисципліною сприяє розвитку творчих здібностей студентів та формуванню навиків роботи з сучасними системами автоматизованого проєктування.

2. 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.

Завдання:

- 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.

Пререквізити: знання основ вищої математики і програмування, інформатики, володіння основами алгоритмічних мов, технології машинобудування.

Результати навчання:

знати:

– принципи функціонування систем автоматизованого проєктування, їх склад і призначення складових частин;

– основи побудови математичного забезпечення (математичні моделі, методи та алгоритми для виконання різних проєктних процедур);

– методи математичного програмування в задачах конструкторського і технологічного проєктування;

– основи проєктно-конструкторської творчості;

вміти:

– використовувати методологію автоматизованого проєктування;

– вирішувати питання комплектування технічних засобів для САПР;

– працювати з універсальним графічним редактором AutoCAD, знати його можливості;

– виконувати та редагувати креслення на комп’ютері;

– здійснювати підготовку на ЕОМ креслення і документів згідно ДСТУ;

– користуватися інформаційними ресурсами.

3. Опис навчальної дисципліни
3.1. Загальна інформація

Системи автоматизованого проєктування												
Форма навчання	**Рік підготовки**	**Семестр**	**Кількість**			**Кількість годин**						**Вид підсумкового контролю**
			кредитів	**годин**	**змістових модулів**	**лекції**	**практичні**	**семінарські**	**лабораторні**	**самостійна робота**	**індивідуальні завдання**	
Денна	4	7	4,5	135	2	22			22	91		іспит

3.2. Дидактична карта навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин денна форма					
	усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.
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 проектування. Історія виникнення та основні терміни і визначення. Задачі навчального предмету. Сучасні САПР і проблема їх вибору. Програми для автоматизованого проектування..	8	1		1		6
Тема 2 **Основні відомості про універсальний графічний редактор 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.	8	1		1		6
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.**	10	2		2		6

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						
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. Використання шаблонів. Отримання твердої копії. Виконання шаблона з основним написом. Методика створення креслення в системі AutoCAD.	7	1		1		5
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.	8	1		1		6

Способи математичного 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 проєктування.** Загальні принципи побудови систем автоматизованого проектування. Структура математичної моделі об'єкта. Типові проєктні процедури та їх класифікація. Типова послідовність проєктних процедур (на прикладі низхідного проєктування).	10	2		2		6
Тема 6 **Методи математичного програмування в задачах конструкторського і технологічного проєктування.** Задачі математичного проєктування. Представники класу задач математичного програмування. Задачі лінійного програмування. Приклади задач лінійного програмування.	8	1		1		6
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

3.2.1. Теми лабораторних занять

№	Назва теми
1	Основи роботи в середовищі AutoCAD
2	Робота з геометричними примітивами
3	Складніші випадки роботи з геометричними примітивами
4	Робота з командами редагування
5	Робота зі складними командами редагування
6	Простановка та редагування розмірів
7	Оформлення креслень
8	Методика створення креслення в системі AutoCAD
9	Творча самостійна робота

3.2.2. Тематика індивідуальних завдань

№	Назва теми
1	Застосування ЕОМ для автоматизації проектування і технологічної підготовки виробництва.
2	Методи вирішення задач оптимізації у САПР.
3	Структура об’єкту проектування на макрорівні.
4	Складання еквівалентних схем технічних об’єктів.
5	Моделювання роботи технічних об’єктів.
6	Моделі зображення даних у САПР.
7	Автоматизація підтримки життєвого циклу виробу.
8	Види інформації у САПР.
9	Основні тенденції розвитку сучасних САПР.
10	Особливості використання САПР Autodesk Mechanical Desktop у машинобудуванні.
11	Особливості використання САПР SolidWorks.
12	Особливості використання системи КОМПАС та її відмінність від AutoCAD.
13	Апаратне забезпечення САПР для виводу інформації на друк.
14	Розробка додатків та динамічно під’єднуваних бібліотек для різних видів САПР.
15	Використання САПР для керування верстатами з числовим програмним управлінням.
16	Особливості розробки САПР технологічних процесів.
17	Банки даних у САПР.
18	Периферійні пристрої ЕОМ у САПР.
19	Можливості тривимірного моделювання в САПР КОМПАС 3D і AutoCAD.
20	Використання мови програмування AutoLISP в AutoCAD.
21	Особливості застосування САПР Autodesk Inventor для тривимірного моделювання.

3.2.3. Самостійна робота

№	Назва теми
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.

4. Система контролю та оцінювання

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

1. поточний контроль (40 балів);
2. результати виконання лабораторних робіт (20 балів);
3. відповідь під час підсумкового контролю (40 балів);
4. виконання індивідуального завдання (10 балів).

Поточний контроль (тестування та поточне опитування)

Максимальна кількість балів за всі контрольні запитання дорівнює 40 балів (з них 20 – тестування).

Критерії оцінювання запитань в білеті (4 питання):

Кожне питання по 10 балів;

Правильна повна відповідь – 10-8 балів;

Відповідь з допущеними невеликими помилками – 7-5 бали;

Відповідь з допущеною суттєвою помилкою – 4-1 бал;

Неправильна відповідь – 0 балів.

Відповідь на лабораторних заняттях (20 балів)

Максимальна кількість балів за курс не більше 20 балів (включно з контрольними, виконанням домашніх завдань тощо).

Критерії оцінювання:

Розв’язування завдань самостійно - 2 бали;

Розв’язування завдань із допомогою викладача, неповна відповідь - 1 бал.

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Оцінка за національною шкалою	**Оцінка за шкалою ECTS**	
	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 повторним курсом

Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне оцінювання (*аудиторна та самостійна робота*)																Кількість балів (екзамен)	Сумарна к-ть балів
Змістовий модуль 1								Змістовий модуль 2								40	100
Т1	Т2	Т3	Т4	Т5	Т6	Т7	Т8	Т1	Т2	Т3	Т4	Т5	Т6	Т7	Т8		
2	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4		

Т1, Т2 ... Т8 – теми змістових модулів.

5. Рекомендована література

5.1. Базова (основна)

1. Гудима Ю.В. Основи САПР: навчальний посібник / Ю.В. Гудима. – Чернівці: ЧНУ, 2015. – 140 с.
2. Савеленко О.К., Якименко Н.М., Колодочкіна А.В., Сорокін В.В. Технології проектування комп'ютерних систем: Навчальний посібник. -Кропивницький: Лисенко В.Ф., 2017. -308 с.
3. Малюх В.Н. Введение в современные САПР: Курс лекций. – М.: ДМК Пресс, 2010. – 188 с.
4. Основи комп'ютерного моделювання: навч. посібник / М.С. Барабаш, П.М. Кір'язєв, О.І. Лапенко, М.А. Ромашкіна. 2-е вид. стер. –К.: НАУ, 2019. –492 с.
6. Жарков Н.В., Прокди Р.Г., Финков М.В. AutoCAD 2020. Полное руководство. Учебный курс. – СПб.: Наука и Техника, 2020. – 640 с.
7. Системи автоматизованого проектування: Методичні вказівки до лабораторних робіт/ Укл. Ю.В. Гудима – Чернівці: Рута, 2010. – 80с.
8. Електронний конспект лекцій з курсу „Системи автоматизованого проектування" (укладач Ю.В. Гудима).

5.2. Допоміжна

1. Moss E. Autodesk AutoCAD 2021 Fundamentals. – SDC Publications, 2020. – 736 pages
2. Fuller A., Ramirez A., Smith D. Technical Drawing 101 with AutoCAD 2022 . – SDC Publications, 2021. – 550 pages
3. Gindis E. J., Kaebisch R. C. Up and Running with AutoCAD 2022: 2D and 3D Drawing, Design and Modeling. – Academic Press, 2021. – 862 pages

6. Інформаційні ресурси

1. Дистанційне навчання: http://elearning.iptcs.chnu.edu.ua/course/category.php?id=2
2. Комп'ютерне моделювання систем та процесів http://posibnyky.vntu.edu.ua/k_m/t1/zm1..htm
3. Системи автоматизованого проектування та їх місце серед інших автоматизованих систем. Етапи життєвого циклу промислових виробів. http://zavantag.com/docs/2307/index-331530.html
4. Бабічева О.Ф., Єсаулов СМ. - Автоматизоване проектування електромеханічних систем http://4exam.info/book_146.html
5. Електронний навчальний посібник з дисципліни «Основи систем автоматизованого проектування» http://lib.lntu.info/books/knit/auvp/2011/11-59/