

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

(повне найменування закладу вищої освіти)

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

(назва навчально-наукового інституту / факультету)

Кафедра комп'ютерних систем та мереж

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Директор навчально-наукового інституту
фізико-технічних та комп'ютерних наук

О. В. Ангельський

_____ 2022 року



**РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни**

ОК23. Технології проектування комп'ютерних систем

(назва навчальної дисципліни)

обов'язкова

(вказати: обов'язкова / вибіркова)

Освітньо-професійна програма Комп'ютерна інженерія

(назва програми)

Спеціальність 123 Комп'ютерна інженерія

(вказати: код, назва)

Галузь знань 12 Інформаційні технології

(вказати: шифр, назва)

Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

(вказати: перший бакалаврський/другий магістерський)

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

(назва факультету/ навчально-наукового інституту,
на якому здійснюється підготовка фахівців за вказаною освітньо-професійною програмою)

Мова навчання українська

Чернівці 2022 рік

Робоча програма навчальної дисципліни

ОК23. Технології проєктування комп'ютерних систем

(назва навчальної дисципліни)

складена відповідно до освітньо-професійної програми

Комп'ютерна інженерія, 123 Комп'ютерна інженерія,

(назва освітньо-професійної програми, код та назва спеціальності)

12 Інформаційні технології, 30 червня 2022 р.

(галузь знань: шифр та назва; дата останнього затвердження)

Розробники: Воропаєва Світлана Львівна, асистент кафедри КСМ,

канд. техн. наук, асистент

(П.І.Б. авторів, посада, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджено на засіданні кафедри комп'ютерних систем та мереж

Протокол № 1 від “29” серпня 2022 року

Завідувач кафедри



(Воробець Г.І.)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Схвалено методичною радою навчально-наукового інституту
фізико-технічних та комп'ютерних наук

Протокол № 1 від “31” серпня 2022 року

Голова методичної ради навчально-наукового інституту
фізико-технічних та комп'ютерних наук



(Струк Я. М.)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

1. Мета навчальної дисципліни

Мета: формування необхідного рівня теоретичної і практичної підготовки студентів з технологій проектування комп'ютерних систем, що є необхідним при вивченні суміжних дисциплін та у майбутній професійній діяльності, а також управлінням проєктів. Також метою є дати студентам основи знань про системи автоматизованого проектування (САПР), що можуть бути використані для ефективного виконання проєктної документації.

2. Результати навчання

У результаті оволодіння студентами навчальної дисципліни теоретичних та практичних знань із основ комп'ютерного проектування з використанням автоматизованих комплексів із подальшим їх поглибленням при виконанні курсових робіт, проєктів, та кваліфікаційних бакалаврських робіт; ознайомлення з сучасним станом та напрямком розвитку автоматизованих програмних засобів; придбання практичних навичок роботи з САД системами.

2.1. Знати: системи автоматизованого проектування, системи управління життєвим циклом, властивості моделей та моделювання в техніці; основи машинного проектування; способи та методи автоматизованої проектування; задачі різних систем проектування; застосування методів проектування в різних системах автоматизованого проектування.

2.2. Вміти: класифікувати САПР за галузевим та цільовим призначенням; класифікувати моделі, що використовуються в техніці; застосовувати програмні засоби імітаційного моделювання; виконувати інженерний аналіз і комп'ютерне моделювання; застосовувати засоби САПР з метою автоматизованого проектування, посилення практичних навичок роботи із середовищем MS Project, AutoCAD, Proteus та ін.

2.3. Набути компетентностей:

ЗК – загальних

- ЗК2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями
- ЗК3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК6. Навички міжособистісної взаємодії.
- ЗК7. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.
- ЗК8. Здатність працювати в команді.

ФК – фахових (спеціальних)

- ФК2. Здатність використовувати сучасні методи і мови програмування для розроблення алгоритмічного та програмного забезпечення.

ФК3. Здатність створювати системне та прикладне програмне забезпечення комп'ютерних систем та мереж.

ФК5. Здатність використовувати засоби і системи автоматизації проектування до розроблення компонентів комп'ютерних систем та мереж.

ФК6. Здатність проектувати, впроваджувати та обслуговувати комп'ютерні системи та мережі різного виду та призначення.

ФК8. Готовність брати участь у роботах з впровадження комп'ютерних систем та мереж, введення їх до експлуатації на об'єктах різного призначення.

ФК14. Здатність проектувати системи та їхні компоненти з урахуванням усіх аспектів їх життєвого циклу та поставленої задачі, включаючи створення, налаштування, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію.

ПРН – програмних результатів навчання

ПРН1. Знати і розуміти наукові положення, що лежать в основі функціонування комп'ютерних засобів, систем та мереж.

ПРН2. Мати навички проведення експериментів, збирання даних та моделювання в комп'ютерних системах.

ПРН3. Знати новітні технології в галузі комп'ютерної інженерії.

ПРН7. Вміти розв'язувати задачі аналізу та синтезу засобів, характерних для спеціальності.

ПРН9. Вміти застосовувати знання технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення і правил експлуатації програмно-технічних засобів комп'ютерних систем та мереж для вирішення технічних задач спеціальності.

ПРН10. Вміти розробляти програмне забезпечення для вбудованих і розподілених застосувань, мобільних і гібридних систем, розраховувати, експлуатувати, типове для спеціальності обладнання.

ПРН11. Вміти здійснювати пошук інформації в різних джерелах для розв'язання задач комп'ютерної інженерії

ПРН12. Вміти ефективно працювати як індивідуально, так і у складі команди.

ПРН13. Вміти ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу комп'ютерних систем та їх компонентів.

ПРН16. Вміти оцінювати отримані результати та аргументовано захищати прийняті рішення.

3. Опис навчальної дисципліни

3.1. Загальна інформація

Назва навчальної дисципліни <i>OK23 Технології проєктування комп'ютерних систем</i>												
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	8	4	120	2	24	-	-	24	72	-	Іспит
Заочна	4	8	4	120	2	6	-	-	6	108	-	Іспит

Примітка. Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної й індивідуальної роботи становить: для денної форми навчання – 0,67 $((24+24)/72)$;
для заочної форми навчання – 0,11 $((6+6)/108)$.

3.2. Структура змісту навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	Денна форма							Заочна форма						
	усього	у тому числі					усього	у тому числі						
		л	п	лб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
Змістовий модуль 1.														
1. Вступ. Загальні відомості про системи автоматизованого проєктування. САПР і ділові графіка. Переваги САПР	15	4		4		7	13	1		1			11	
2. САПР як об'єкт проєктування	11	2		2		7	12	0.5		0.5			11	
3. Компоненти САПР	11	2		2		7	12	0.5		0.5			11	
4. Особливості сучасного автоматизованого проєктування	12	2		3		7	12	0.5		0.5			11	
5. Команда проєкту, життєвий цикл проєкту	12	2		3		7	12	0.5		0.5			11	
Разом за ЗМ 1	61	12		14		35	61	3		3			55	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовий модуль 2.												
6. Сутність і типологія проєктів	10	2		2		6	10	0.5		0.5		9
7. Загальні принципи управління проєктами	11	2		2		7	10	0.5		0.5		9
8. Методи проєктування	8	2				6	9	0.5		0.5		8
9. Структура і види забезпечення систем проєктування	10	2		2		6	10	0.5		0.5		9
10. Технологічні аспекти теорії проєктування	10	2		2		6	10	0.5		0.5		9
11. Системотехнічні аспекти теорії проєктування	10	2		2		6	10	0.5		0.5		9
Разом за ЗМ 2	59	12		10		37	59	3		3		53
Усього годин	120	24		24		72	180	6		6		108

3.3. Тематика лабораторних занять

№	Назва теми	Год.
1.	Видавлювання або витягування областей, об'єктів та граней засобами AutoCad	4
2.	Побудова та редагування простих тривимірних тіл	2
3.	Просторове моделювання в середовищі AutoCad	4
4.	Побудова тривимірної моделі об'ємного тіла за двома проєкціями	4
5.	Побудова тривимірної моделі об'ємного тіла	3
6.	Складання електричної схеми у додатку «isis» середовища Proteus	3
7.	Відладка та тестування розробленої схеми у додатку «isis»	2
8.	Розробка друкованої плати	2
		24

Примітка. Методичні рекомендації та завдання до лабораторних робіт доступні в Moodle.

Програмне забезпечення для виконання лабораторних робіт: система автоматизованого проєктування AutoCAD, MS Project, Proteus.

3.4. Самостійна робота студента

Самостійна робота студента включає такі види робіт:

- самостійне опрацювання лекційного матеріалу з кожної теми;
- підготовка до виконання лабораторних робіт;
- обробка результатів, оформлення звіту і захист лабораторної роботи;
- підготовка до тестового контролю у вигляді 2-х модульних контрольних робіт.

№ з/п	Назва теми
1	Реалізація структури САПР.
2	Життєвий цикл програмного забезпечення.
3	Підсистеми пошуку рішень технічного завдання і інженерного аналізу.
4	Алгоритми задач проектування.
5	Основні поняття та методологія проектування складних об'єктів та систем.
6	Інтегровані системи автоматизованого проектування конструкцій та технологічних процесів різного призначення (CAD/CAE/CAM та інші системи).
7	Системи геометричного моделювання.
8	Віртуальна інженерія.

Заняття курсу передбачають виконання індивідуальних курсових проектів з технології проектування комп'ютерних систем та презентацію власних проектів в кінці курсу. Виконання завдання супроводжується зануренням у суміжні дисципліни, що доповнюють теми, та формує у студента інформаційну та комунікативну компетентності.

3.5. Теми курсових робіт

Курсова робота (КР) з дисципліни виконується у восьмому семестрі, відповідно до затверджених в установленому порядку методичних рекомендацій, щодо виконання дипломних проектів (робіт), з метою закріплення та поглиблення теоретичних знань та вмій в області комп'ютерної інженерії, набутих студентом у процесі засвоєння всього навчального матеріалу дисциплін.

Курсова робота виконується за індивідуальним завданням і готується до захисту в завершальний період теоретичного навчання. Курсова робота повинна бути підготовлена до захисту в термін, обумовлений у завданні та погодженому з викладачем. Виконання КР є важливим етапом у підготовці до виконання дипломного проекту (роботи) майбутнього фахівця з комп'ютерної інженерії. Виконання, оформлення та захист КР здійснюється студентом в індивідуальному порядку.

Основні етапи виконання курсової роботи:

- Отримання теми та завдання.
- Підбор та вивчення літератури.
- Формування технічного завдання.
- Розробка розділів курсової роботи.
- Тестування розробки.
- Оформлення пояснювальної записки.
- Подання курсового проекту (роботи) на перевірку.
- Захист курсового проекту (роботи).

Тему курсової роботи рекомендовано узгоджувати з темою майбутньої кваліфікаційної роботи бакалавра.

Рекомендована тематика робіт:

1. Пристрої (модулі) узгодження для інформаційних систем обробки даних.
2. Моделювання CAD моделей фізичних об'єктів і систем.
3. Графічні моделі об'єктів.
4. Аналіз і синтез цифрових модулів управління об'єктами.
5. Апаратно-програмні рішення оптимізації обробки даних.
6. Програмні (графічні) моделі об'єктів.

Оформлення курсової роботи має відповідати вимогам до звітів виконання кваліфікаційних робіт для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія» (https://drive.google.com/drive/folders/1bSRD_IIVC1_KFKyZxN02GdsxI09wqUrR).

Розроблений курсовий проєкт повинен бути протестований, результати тестування наводяться у тексті основної частини курсової роботи. Невчасне виконання етапу курсової роботи тягне за собою зниження отриманих за нього балів.

При оцінювання курсової роботи беруться до уваги наступні чинники:

- повнота виконання індивідуального завдання на курсову роботу;
- коректність розроблених прецедентів;
- своєчасність виконання курсової роботи згідно графіку;
- самостійність виконання курсової роботи;
- відповіді на питання щодо змісту курсової роботи під час її захисту.

4. Форми і методи навчання

Форми навчання – це проблемні й оглядові лекції, лабораторні заняття, заняття із застосуванням комп'ютерної та телекомунікаційної техніки, інтерактивні заняття з навчанням одних студентів іншими, інтегровані заняття, проблемні заняття, відеолекції, відеозаняття і відеоконференції засобами Google Meet, Zoom, заняття з використанням системи електронного навчання Moodle.

Підходи до навчання: використовуються студентоцентрований, проблемно-орієнтований, діяльнісний, комунікативний, професійно-орієнтований, міждисциплінарний підходи.

Для викладання матеріалів з навчальної дисципліни «Технології проєктування комп'ютерних систем» використовуються наступні методи навчання.

4.1. Словесні методи навчання. Навчальна лекція

За допомогою даного методу забезпечується усне викладення матеріалу великими ємністю й складністю логічних побудов, доказів і узагальнень. В ході лекції використовуються прийоми усного викладення інформації, підтримання уваги протягом тривалого часу, активізації мислення студентів, прийоми забезпечення логічного запам'ятовування, переконання, аргументації, доказів, класифікації, систематизації і узагальнення. В залежності від специфіки лекційного матеріалу іноді використовується лекція-діалог.

4.2. Індуктивний метод навчання

Даний метод навчання використовується в рамках лекційних занять, коли матеріал носить, здебільшого, фактичний характер. В рамках лабораторних занять метод застосовується при виконанні технічних задач, коли студенти використовують раніше здобуті теоретичні знання при роботі з конкретними пристроями (комп'ютерами) та програмними продуктами.

4.3. Репродуктивний метод навчання

Даний метод навчання використовується в рамках лекційних і лабораторних занять, а також під час самостійної роботи студентів. Метод передбачає роботу студентів за визначеним алгоритмом. Згідно з методом для виконання завдань студентам надаються методичні вказівки, правила і навчальні приклади.

4.4. Проблемно-пошукові методи навчання

Проблемно-пошукові методи застосовуються в ході проблемного навчання, а саме в процесі виконання лабораторних робіт та індивідуальних науково-дослідних завдань, де під проблемною ситуацією треба вважати невідповідність між тим, що вивчається і вже вивченим. При використанні проблемно-пошукових методів навчання викладач використовує такі прийоми: створює проблемну ситуацію (ставить питання, пропонує задачу, експериментальне завдання), організує колективне обговорення можливих підходів до рішення проблемної ситуації, стимулює висування гіпотез, тощо. Студенти роблять припущення про шляхи вирішення проблемної ситуації, узагальнюють раніше набуті знання, виявляють причини явищ, пояснюють їхнє походження, вибирають найбільш раціональний варіант вирішення проблемної ситуації. Викладач обов'язково керує цим процесом на всіх етапах, а також за допомогою запитань-підказок. Також даний метод використовується при опрацюванні матеріалів в системі дистанційної освіти «Moodle».

4.5. Наочний метод навчання

Наочний метод достатньо важливий для студентів, оскільки забезпечує візуальне подання навчального матеріалу, зокрема, з використанням інформаційно-комунікаційних технологій. При викладанні дисципліни наочний метод навчання поєднується зі словесними методами для представлення інформації у вигляді таблиць, рисунків, схем та діаграм.

5. Критерії оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни

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

6. Засоби оцінювання

Засобами оцінювання та демонстрування результатів навчання є:

- завдання на лабораторні роботи;
- тестові завдання по темах;
- презентації результатів виконаних завдань;
- демонстрування поточних результатів виконання курсової роботи;
- практичні завдання по варіантах.

Формами поточного контролю рівня знань є усна та письмова відповідь студента при захисті виконаних лабораторних робіт, підготовка звітів до лабораторних робіт, відповіді на контрольні запитання, складання тестів у системі дистанційної освіти, виконання практичних завдань, а також письмова відповідь при написанні модульних контрольних робіт.

Формами підсумкового контролю рівня знань є усна та письмова відповідь студента при складанні іспиту, презентація результатів виконання курсової роботи, обґрунтування ухвалених рішень.

7. Форми поточного та підсумкового контролю

Формами поточного контролю рівня знань є усна та письмова відповідь студента при захисті виконаних лабораторних робіт, кількість отриманих балів при виконанні тестового завдання, а також письмова відповідь при написанні модульних контрольних робіт.

Поточне оцінювання (аудиторна та самостійна робота)													Підсумковий контроль (іспит)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1						Змістовний модуль 2								
T1	T2	T3	T4	T5	M1	T6	T7	T8	T9	T10	T11	M2		
5	5	5	5	5	5	5	5	4	3	3	3	7	40	100

T1, T2 ... T11 – теми змістових модулів; M1, M2 – модульні контрольні роботи

Формами підсумкового контролю рівня знань є усна та письмова відповідь студента при здачі іспиту.

Розподіл балів за виконання курсової роботи

Пояснювальна записка	Розробка проєкту. Функціональна частина.	Захист роботи	Загальна сума балів
20 балів	40 балів	40 балів	100

Змістовий модуль 1 (30 балів)

T1. Вступ. Загальні відомості про системи автоматизованого проєктування. САПР і ділова графіка. Переваги САПР (тест, ЛР 1-4)

T2. САПР як об'єкт проєктування (тест, ЛР 1-4)

T3. Компоненти САПР (тест, ЛР 1-4)

T4. Особливості сучасного автоматизованого проєктування (тест, ЛР 1-4)

T5. Команда проєкту, життєвий цикл проєкту (тест, ЛР 1-4)

Модульна контрольна робота 1 (1-10 балів)

Змістовий модуль 2 (30 балів)

T6. Сутність і типологія проєктів (тест, ЛР 1-4)

T7. Загальні принципи управління проєктами (тест, ЛР 1-4)

T8. Методи проєктування (тест, ЛР 1-4)

T9. Структура і види забезпечення систем проєктування (тест, ЛР 1-4)

T10. Технологічні аспекти теорії проєктування (тест, ЛР 1-4)

T11. Системотехнічні аспекти теорії проєктування (тест, ЛР 1-4)

Модульна контрольна робота 2 (1-6 балів)

Підсумковий модуль-контроль – іспит (40 балів).

Питання для підсумкового контролю

1. Основні особливості САПР. Области застосування САПР. Переваги САПР
2. Особливості, що включає в себе проєкт складного проєкту. Структура системи автоматизованого проєктування засобів обчислювальної техніки
3. Опис життєвого циклу продукту в процесі розробки і виробництва за методом Зайда
4. Основні поняття про системи автоматизованого виробництва САМ. Основні поняття про системи автоматизованого конструювання САЕ.
5. Апаратне та програмне забезпечення САПР.
6. Конфігурація апаратних засобів САПР.
7. Блочно-ієрархічний підхід до проєктування складних комп'ютерних систем.
8. Класифікація параметрів об'єктів проєктування. Програмні компоненти САПР на базі Windows. Функції, які може виконувати і людина, і ЕОМ для виконання проєктних операцій
9. Основний принцип автоматизації. Види забезпечення САПР
10. Математичні моделі об'єктів проєктування. Системний підхід, цілі та принципи проєктування систем.
11. Учасники процесу проєктування. Трудомісткість етапів проєктування. Сутність і класифікація методів проєктування комп'ютерних систем

12. Методи, що характеризують ступінь автоматизованих робіт. Організаційні методи проектування
13. Засоби проектування інформаційних систем та їх класифікація. Методи і моделі прийняття проектних рішень
14. Процеси управління проектом (ініціалізації, планування, виконання, аналіз, управління, завершення).
15. Особливості проектування комп'ютерних систем. Стадії та етапи проектування.
16. Розрахунок параметрів мережевого графіка. Правила побудови мережевого графіка.
17. Технологічна операція проектування. Технологічна мережа проектування
18. Проектуючі і обслуговуючі підсистеми САПР. Принципи управління проектами
19. Побудова і аналіз мережевого графіку. Розрахунок раннього і пізнього термінів настання події. Побудова і аналіз календарного графіку
20. Поняття діаграми Ганта. Критичний шлях проекту. Види резервів часу. Розрахунок повного резерву часу
21. Стадії і етапи проектування. Системний аналіз життєвого циклу. Системний синтез життєвого циклу. Стадії втілення і експлуатації життєвого циклу
22. Процедури синтезу і аналізу. Принципи побудови маршрутів проектування
23. Підходи до верифікації. Типові проектні процедури

8. Рекомендована література

Фахова (основна)

1. Технології проектування комп'ютерних систем. Методичні вказівки до лабораторних робіт / укл.: Воропаєва С.Л. Чернівці : Чернівецький національний університет ім. Ю. Федьковича, 2022.
2. Технології проектування комп'ютерних систем. Конспект лекцій / укл.: Воропаєва С.Л. Чернівці : Чернівецький національний університет ім. Ю. Федьковича, 2022.
3. Методичні вказівки до виконання кваліфікаційних робіт для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія» / уклад.: С.В. Баловсяк, Г.І. Воробець, С.Л. Воропаєва, О.Я. Олар, І.Д. Яковлева. Чернівці: ЧНУ, 2022. 45 с.
4. С.Ю. Саєнко, І.В. Нечипоренко Основи САПР: Навчальний посібник. м. Харків, 2017, Навчальний ресурс studopedia.su
5. AutoCAD 2020. – A Project-Based Tutorial. – Tutorial Books. – 2019. <https://www.scribd.com/read/412662538/AutoCAD-2020-A-Project-Based-Tutorial>
6. Бучинський М.Я., Горик О.В., Чернявський А.М., Яхін С.В. ОСНОВИ ТВОРЕННЯ МАШИН / [За редакцією О.В. Горика, доктора технічних наук, професора, заслуженого працівника народної освіти України]. – Харків : Вид-во «НТМТ», 2017. - 448 с.
7. 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.

Допоміжна

1. [V.V.S. H. Prasad. Computer aided design and Manufacturing. Lecture notes on CAD-CAM. T. Vanaja, M.V. Aditya Nag. Department of Mechanical Engineering. 2018.](#)
2. Luo Y. (Ed.) Cooperative Design Visualization and Engineering, CDVE 2017. Springer, 2017. - 300 p.
3. [Kunwoo Lee. Principles of CAD/CAM/CAE systems. Seoul National University. Addison-Wesley, 2010. 608 pages.](#)
4. Ibrahim Zeid. Mastering CAD/CAM. Higher Education. The McGraw-Hill Companies. 2014.
5. CAD/CAM principles and Applications. Mecchanical Engineering Series. Tata McGraw-Hill Companies. 2017. 260 p.
6. Ibrahim Zeid. CAD/CAM: Theory and Practice. The McGraw-Hill Companies. Seventh reprint. 2016.

9. Інформаційні ресурси

1. Офіційльний сайт <http://www.autodesk.com/>
2. Free Autodesk. URL: <https://www.autodesk.com/education/freesoftware/autocad>