

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра комп'ютерних наук

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Декан факультету інформаційних
технологій
Олена ГЛАЗУНОВА
«12» вересня 2023 р.

«СХВАЛЕНО»
на засіданні кафедри комп'ютерних наук
Протокол № 12 від «01» 06 2023
р.

Завідувач кафедри
Белла ГОЛУБ

«РОЗГЛЯНУТО»
Гарант ОП «Інженерія програмного
забезпечення»
Гарант ОП
Белла ГОЛУБ

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ТЕХНОЛОГІЇ КОМП'ЮТЕРНОГО ПРОЕКТУВАННЯ**

Спеціальність – 121 «Інженерія програмного забезпечення»

Освітня програма – «Інженерія програмного забезпечення»

Факультет інформаційних технологій

Розробник: ст. викладач Панкрат'єв В.О.

Київ 2023

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ТЕХНОЛОГІЇ КОМП'ЮТЕРНОГО ПРОЕКТУВАННЯ

Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь	
Освітній ступінь	Бакалавр
Спеціальність	121 «Інженерія програмного забезпечення»
Освітня програма	Інженерія програмного забезпечення
Характеристика навчальної дисципліни	
Вид	Вибіркова
Загальна кількість годин	120
Кількість кредитів ECTS	4
Кількість змістових модулів	2
Форма контролю	Екзамен
Показники навчальної дисципліни для денної форми навчання	
	денна форма навчання
Рік підготовки	3
Семестр	8
Лекційні заняття, год.	12
Лабораторні заняття, год.	24
Самостійна робота, год.	84
Кількість тижневих годин аудиторних	6
самостійної роботи студента	14

2. МЕТА І ЗАВДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Мета дисципліни — вивчення основних методів методів автоматизованного моделювання, проектування та дослідження для рішення технічних задач. Основна увага приділяється методам проектування з використанням сучасних програм для автоматизованого моделювання та проектування.

Знання з дисципліни дадуть можливість проводити аналіз і розв’язання прикладних інженерних задач, сприяють розвитку абстрактного та творчого мислення.

Курс спирається на дисципліну «Комп’ютерна графіка».

Задачі викладання дисципліни «Технології комп’ютерного проектування» полягають в тому, щоб в процесі засвоєння курсу і застосування математичних знань при вивченні загальнонаукових і спеціальних дисциплін студент повинен навчитися:

- Розв’язувати найпростіші прикладні задачі і створювати математичні моделі реальних об’єктів і систем;
- вибирати або розробляти раціональні методи створення та дослідження створених моделей, проводити їх якісне та кількісне дослідження, користуватися сучасними програмними пакетами САПР, застосовувати сучасну обчислювальну техніку;
- аналізувати одержані результати і на їх основі створювати практичні рекомендації;
- самостійно опановувати методи використання САПР і застосовувати їх до розв’язування практичних задач;

3. МІСЦЕ І РОЛЬ ДИСЦИПЛІНИ В СИСТЕМІ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ

Дисципліна належить до фундаментальних дисциплін і забезпечує основу теоретичної підготовки загальноосвітніх, загальноінженерних і спеціальних дисциплін, враховуючи зростаючу роль комп’ютерних методів моделювання, проектування, дослідження і планування.

Роль дисципліни полягає в оволодінні методами комп’ютерного проектування та застосуванні спеціалізованого програмного забезпечення (систем автоматизованого проектування). Отримані знання надають можливість проводити аналіз і розв’язання прикладних інженерних задач, сприятимуть розвитку абстрактного та творчого мислення.

4. ВИМОГИ ДО ЗНАНЬ І ВМІНЬ, НАБУТИХ В ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

В результаті вивчення дисципліни студент **повинен знати:**

- методи проектування;
- роль та місце математичних методів в розв'язуванні інженерних задач;

повинен вміти:

- створити комп'ютерні моделі реальних об'єктів та систем;
- проводити якісне та кількісне дослідження створюваних моделей,

зокрема:

- проаналізувати об'єкт або систему;
- скласти модель оптимізації та знайти її розв'язок;
- зробити креслення по моделі.

Загальні компетентності (ЗК)

К01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

К02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

К03. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

К06. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

К07. Здатність працювати в команді.

Фахові компетентності спеціальності (ФК)

К23. Здатність реалізовувати фази та ітерації життєвого циклу програмних систем та інформаційних технологій на основі відповідних моделей і підходів розробки програмного забезпечення.

Програмні результати навчання

ПР11. Вибирати вихідні дані для проєктування, керуючись формальними методами опису вимог та моделювання.

ПР22. Знати та вміти застосовувати методи та засоби управління проєктами.

5. ПРОГРАМА ТА СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

–повного терміну денної форми навчання;

–скороченого терміну денної форми навчання.

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма							Заочна форма					
	тижні	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
			л	п	лаб	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. Системи САПР													
Тема 1. Поняття про автоматизоване проєктування. Апаратне, програмне, інформаційне та лінгвістичне забезпечення САПР. Структура САПР.	1		2		4		14						
Тема 2. Вступ до автоматизованого проєктування. Поняття проєктування. Принципи системного підходу. Рівні проєктування. Стадії проєктування. Моделі та їх параметри в САПР.	1		2		4		14						
Тема 3. Засоби креслення.	1		2		4		14						

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма							Заочна форма					
	тижні	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
			л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Засоби двовимірного креслення.													
<i>Разом за змістовим модулем I</i>			1 2		18		42						
Змістовий модуль 2. Автоматизоване проектування та моделювання													
Тема 4. Засоби геометричного моделювання. Засоби тривимірного моделювання.	1		2		4		14						
Тема 5. Класифікація систем автоматизованного проектування. Загальні характеристики САПР. Програмні характеристики САПР. Технічні характеристики САПР. Стадії створення САПР.	1		2		4		14						
Тема 6. Застосування САПР для моделювання та проектування об'єктів та систем. Автоматизоване проектування (CAD). Етапи проектування. Автоматизований інженерний аналіз (CAE).	1		2		4		14						

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма							Заочна форма					
	тижні	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
			л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	ін д	с.р .
1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<i>Разом за змістовим модулем 2</i>			6		12		42						
<i>Усього</i>	6	120	1 2		24		84						

6. ЗМІСТ ДИСЦИПЛІНИ

Лекція №1. Поняття про автоматизоване проектування.

Апаратне, програмне, інформаційне та лінгвістичне забезпечення САПР. Структура САПР.

Лекція №2 Вступ до автоматизованого проектування.

Поняття проектування. Принципи системного підходу. Рівні проектування. Стадії проектування. Моделі та їх параметри в САПР.

Лекція №3. Засоби креслення.

Засоби двовимірного креслення.

Лекція №4. Засоби геометричного моделювання.

Засоби тривимірного моделювання.

Лекція №5. Класифікація систем автоматизованого проектування.

Загальні характеристики САПР. Програмні характеристики САПР. Технічні характеристики САПР. Стадії створення САПР.

Лекція №6.

Застосування САПР для моделювання та проектування об'єктів та систем.

Автоматизоване проектування (CAD). Етапи проектування.

Автоматизований інженерний аналіз (CAE).

7. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Призначення, терміни та визначення, класифікація систем автоматизованого проектування (САПР)	2
2	Оформлення технічної документації.	4
3	Проектування твердотільних тривимірних моделей деталі у 3D середовищі.	4
4	Створення деталей шляхом витягування та обертання ескізів деталі у 3D середовищі.	4

5	Створення креслень деталей у 3D середовищі.	4
6	Створення збірок з деталей у 3D середовищі.	4
7	Створення креслень збірок 3D середовищі.	4
8	Створення деталей для 3D друку	4
Усього		30

8. ТЕМИ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Побудова 3D моделі деталі	20
2	Побудова 3D моделі, складеної з трьох і більшої кількості деталей	24
3	Розробка анімованої 3D моделі	40
		84

9. КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. Концепція відкритих систем. Цілі і завдання розвитку концепції відкритих систем. Архітектура концепцій і методів відкритих систем. Напрямки розвитку та моделі концепції відкритих систем.
2. CASE-системи - інструментальні засоби розробки систем. CASE-системи як засоби автоматизації розробки систем. Класифікація CASE-систем. Методи специфікації в CASE-системах.
3. Структура складних систем. Принципи проектування. Процес проектування, загальні принципи розробки складних об'єктів і систем. Узагальнена схема проектування.
4. Об'єктно-орієнтована методологія розробки систем. Принципи об'єктно-орієнтованого підходу. Складові об'єктно-орієнтованої методології: об'єктно-орієнтований аналіз, об'єктно-орієнтоване проектування, об'єктно-орієнтоване програмування.
5. Об'єктно-орієнтовані моделі. Елементи об'єктно-орієнтованої моделі. Використання об'єктної моделі та її переваги.
6. Уніфікована мова візуального моделювання UML. Діаграми функцій (варіантів виконання), послідовностей, взаємодії, класів, станів, компонентів, розміщення.
7. Процес об'єктно-орієнтованого проектування. Переваги і недоліки об'єктно-орієнтованого підходу.
8. Методи об'єктно-орієнтованого програмування. Огляд у розрізі різних мов програмування.

Тестові завдання

1. Призначення САПР це:

1	Креслення на екрані комп'ютера
2	Отримання креслень деталей та вузлів
3	Розробка конструкцій деталей та вузлів і отримання креслень
4	Розробка моделей

2. Проектування це:

1	це процес творчого мислення людини, спрямований на створення речового продукту
2	це створення розумового образу, перенесеного на паперовий носій;
3	це процес втілення фантазії в певний образ
4	це процес створення проекту, тобто прототип або прообраз передбачуваного або можливого об'єкта
5	це втілення прототипу в реальний фізичний об'єкт, який здійснює певну роботу

3. САПР це:

1	Автоматизована лінія
2	База даних
3	Програмний комплекс
4	Довідкова система

4. Системи САПР можуть:

1	виконувати креслення
2	виконувати розрахунки
3	створювати тривимірні моделі
4	демонструвати відео та анімацію

5. Що, з нижче перерахованого є, на Ваш погляд, САПР?

1	AutoEXEC
2	pCAD
3	AutoCAD
4	AutoDESK

6. За допомогою САПР можна:

1	Створювати програми
2	створювати креслення

3	Створювати моделі
4	Аудіо- та відеороліки

7. Точність - це:

1	ступінь наближення істинного значення параметра до його номінального значення
2	ступінь достовірності отримуваних результатів
3	здатність забезпечити максимально можливу достовірність
4	здатність досягнення найкращого результату
	можливість достовірності при прийнятних умовах

8. Надійність - це:

1	здатність забезпечити вирішення завдання наявними ресурсами в прийнятні терміни з достатньою точністю
2	здатність забезпечити максимально можливу реалізацію змін
3	збереження працездатності протягом усього циклу проектування
4	збереження працездатності протягом усього періоду автоматизації
5	здатність чинити опір зовнішнім впливам

9. Захищеність - це здатність:

1	чинити опір зовнішнім впливом
2	забезпечити вирішення завдання наявними ресурсами
3	забезпечити максимально можливу реалізацію змін
4	підключення периферійних пристроїв, що володіють функціональною сумісністю
5	Достовірності одержуваних результатів

10. Об'єктами проектування можуть бути:

1	транспорт, технологічні процеси, будівлі, конструкції
2	виробництво, металоконструкції, схеми
3	системи, схеми, споруди
4	системи управління, системи життєзабезпечення, схеми, споруди

11. За кількістю проектних документів розрізняють САПР:

1	на паперових носіях, на фотоносіїв, на комбінованих носіях
2	нізкоавтоматизовані, середнеавтоматизовані, високоавтоматизовані

3	простих об'єктів, об'єктів середньої складності, складних об'єктів, суперскладних об'єктів
4	малої, середньої і високої продуктивності
5	одно-, двох-і трирівневі

12. За типом об'єкта проектування розрізняють САПР:

1	простих об'єктів, об'єктів середньої складності, складних об'єктів, дуже складних об'єктів, суперскладних об'єктів
2	нізкоавтоматизовані, середнеавтоматизовані, високоавтоматизовані
3	виробів машинобудування; технологічних процесів, об'єктів будівництва, організаційно-технічних систем тощо
4	одноетапні, багатоетапні, комплексні
5	одно-, двох-, трирівневі і т.д.

13. Загальний опис САПР служить:

1	для передачі переліку діючих документів, що входять до складу методичного забезпечення
2	для опису мови, де містяться необхідні користувачу САПР відомості по організації його взаємодії з системою
3	анотації, опис процедур, методи виконання процедур, інструкції з експлуатації
4	для ознайомлення проектувальників із структурою і складом функцій системи
5	для дачі методики автоматизованого проектування

14. САПР - це проектування:

1	яке виконується ЕОМ
2	яке виконується в процесі взаємодії людини з ЕОМ
3	яке виконується в процесі проектування ЕОМ
4	яке вирішується людиною і ЕОМ
5	яке виконується з метою отримання інформаційної системи-моделі

15. Основною структурною частиною САПР прийнята:

1	інформаційно-пошукова підсистема
2	проектуюча підсистема
3	технічна підсистема
4	математична підсистема
5	методична підсистема

16. Базові мови САПР служать для:

1	обслуговування та управління процесом проектування
2	програмного забезпечення при автоматизованому проектуванні
3	програмного забезпечення
4	опису узагальненого алгоритму проектування
5	програмування і проектування

17. Життєвий цикл продукту це:

1	Час розробки продукту
2	Час виробництво даного продукту
3	Час розробки і виробництва продукту
4	Час існування продукту

18. Засоби відображення і документування даних поділяються на:

1	штатні і спеціальні
2	пристрої підготовки даних, дисплеї, клавіатура, олівець, миша, джостик, модеми
3	дисплеї, графічні планшети, сканери, дисплеї
4	засоби відображення візуальної інформації, графічні екранні пульти проектувальника, принтери, графічні пристрої
5	технічні засоби, засоби передачі даних, засоби відображення, засоби візуалізації

19. Система інтерактивної графіки - це:

1	комплекс програм, що складається з пакету підпрограм машинної графіки і діалогової програми
2	сукупність програм, що дозволяють переробляти текстову і графічну інформації
3	це драйвери графічних пристроїв
4	прикладні програми для автоматизації креслярських робіт
5	діалогові програми, спеціалізовані для графічної інформації

20. За різновидом об'єкта проектування САПР класифікують:

1	на одноповерхові, багатоповерхові, комплексні
2	по складності об'єкта проектування
3	за рівнем автоматизації
4	залежно від галузей промисловості
5	за кількістю проектних документів

21. Модульне програмування :

1	засноване на застосуванні модульних програм - лінійних, циклічних, структур вибору і на основі спеціальних діаграм, що дозволяє проводити перевірку від початку до кінця програмування
2	це багаторівневе написання програм «зверху -вниз», що дозволяє скоротити тривалість рішення задачі
3	це програмування на основі спеціальних діаграм
4	передбачає правила складання спеціальних діаграм на основі модулів , що дозволяє виробляти налагодження окремих програм
5	передбачає поділ програми на деяке число функціональних модулів та оформлення модуля, це дозволяє виробляти налагодження окремих модулів

22. Технічне забезпечення САПР - це:

1	математичні моделі об'єктів проектування, а також методи і алгоритми проектних операцій і процедур
2	сукупність взаємопов'язаних технічних засобів, призначених для виконання автоматизованого проектування
3	сукупність програм, необхідних для обробки вихідної інформації за проектними алгоритмам
4	сукупність машин для обробки інформації
5	сукупність машинолінгвістического алгоритму, службовця для автоматизованого проектування

23. Технічні засоби архіву проектних рішень призначені для:

1	забезпечення, зберігання, контролю, відновлення і розмноження даних про проектні рішення
2	забезпечення дистанційного зв'язку проектувальників в САПР
3	оперативного подання інформації проектувальнику та документування проектних рішень
4	автоматизації підготовки редагування і введення в ЕОМ інформації про проектні рішення
5	настройки, редагування, виконання та контролю прикладних програм

24. Чи можна в САПР побачити слабке місце в конструкції?

1	Так
2	Ні

25. Чи можна в САПР на створеній тривимірній моделі подивитися на виріб з різних сторін?

1	Так
2	Ні

26. Чи можна в САПР отримати керуючу програму для верстата з ЧПУ?:

1	Так
2	Ні

27. при створенні креслень в САПР використовуються:

1	бази даних
2	бібліотеки програм
3	бібліотеки стандартних елементів
4	бібліотеки готових креслень

28. САЕ система це:

1	система автоматизованої підготовки виробництва
2	система автоматизованого інженерного аналізу та симуляції фізичних процесів, здійснення динамічного моделювання, перевірки та оптимізації виробів
3	система автоматизації двовимірного і тривимірного геометричного проектування, створення конструкторської та технологічної документації
4	геометричне моделювання

29. САМ система це:

1	система автоматизованого інженерного аналізу та симуляції фізичних процесів, здійснення динамічного моделювання, перевірки та оптимізації виробів
2	система автоматизованої підготовки виробництва
3	система автоматизації двовимірного і тривимірного геометричного проектування, створення конструкторської та технологічної документації
4	геометричне моделювання

30. CAD система це:

1	проектування і створення креслень
2	геометричне моделювання
3	система автоматизації двовимірного і тривимірного геометричного проектування, створення конструкторської та технологічної документації
4	система автоматизованої підготовки виробництва

7 МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Передбачено проведення занять у вигляді лекцій, лабораторних та самостійних робіт. На лекціях застосовуються мультимедійні засоби та дискусії. Лабораторні роботи проводяться у двох частинах – пояснення завдання та захист студентами їхнього виконання. Самостійна робота може бути проведена за вказівкою викладача або за вибором студента відкритого курсу та демонстрації сертифікату проходження цього курсу. Для розповсюдження усіх матеріалів як з боку викладача, так і з боку студента, використовується платформа *moodle*, що розташована за посиланням *ellearn.nubip.ua*.

8 ФОРМИ КОНТРОЛЮ

Для забезпечення контролю викладач оцінює виконання лабораторних та самостійних робіт і тестування. Лабораторні роботи мають бути захищені з демонстрацією виконаного завдання та відповідями на запитання викладача. Самостійні роботи захищаються доповідями з презентацією. Курс розбитий на 2 модулі. По завершенню кожного модуля необхідно скласти тест, а по завершенню усього курсу – екзамен.

1. **Розподіл балів, які отримують студенти.** Оцінювання знань студента відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України» (наказ про введення в дію від 23.04.2023 р. протокол № 8)

Рейтинг студента, бали	Оцінка національна за результати складання	
	екзаменів	заліків
90-100	Відмінно	Зараховано
74-89	Добре	
60-73	Задовільно	
0-59	Незадовільно	Не зараховано

Для визначення рейтингу студента (слухача) із засвоєння дисципліни $R_{\text{дис}}$ (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу студента (слухача) з навчальної роботи $R_{\text{нр}}$ (до 70 балів): $R_{\text{дис}} = R_{\text{нр}} + R_{\text{ат}}$.

10 РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Козяр М.М. Комп'ютерна графіка: SolidWorks/ навчальний посібник (стереотипне видання), Козяр М.М., Фещук Ю.В., Парфенюк О.В./: 2020-252 с.
2. Козяр М.М. Комп'ютерна графіка: AUTOCAD Козяр М.М., Фещук Ю.В., Видавництво: Олді+ Рік видання: 2018 – 304 с.

11 ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. ЕНК по дисципліні знаходиться за електронною адресою:
<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=5004>