



# «Комп'ютерне моделювання та інженерний аналіз конструкцій: Inventor»

## Силабус навчальної дисципліни

### Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	13 – Механічна інженерія
Спеціальність	133 – Галузеве машинобудування
Освітня програма	«Комп'ютерно-інтегровані технології проектування обладнання хімічної інженерії»
Статус освітнього компонента	Нормативний
Обсяг дисципліни	120 годин/ 4 кредити ЄКТС
Рік підготовки, семестр	3 курс, осінній семестр
Форма навчання	Очна (денна)
Розклад занять	1 лекція що два тижні і 1 комп'ютерний практикум щотижнево
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Залік / МКР, РГР
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачі	к.т.н., доцент, Семінський Олександр Олегович, <a href="mailto:forstd@ukr.net">forstd@ukr.net</a> , <a href="mailto:@mahnv_kpi">@mahnv_kpi</a> ; Косенко Володимир Владиславович, <a href="mailto:v.v.kosenko@kpi.ua">v.v.kosenko@kpi.ua</a>
Розміщення курсу	<a href="http://ci.kpi.ua">http://ci.kpi.ua</a>

### Програма навчальної дисципліни

#### 1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Дисципліна «Комп'ютерне моделювання та інженерний аналіз конструкцій: Inventor» відноситься до вибіркового циклу. Вона призначена для розвитку у студентів компетентностей у сфері професійного застосування прикладного програмного забезпечення, призначеного для конструювання обладнання, що доповнює основи фахової підготовки за програмою «Комп'ютерно-інтегровані технології проектування обладнання хімічної інженерії».

**Мета дисципліни** полягає у вдосконаленні вмінь щодо інженерного аналізу конструкцій з використанням комп'ютерного моделювання.

Дисципліна формує наступні **компетентності**:

- Здатність до абстрактного мислення.
- Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
- Здатність вчитися та оволодівати сучасними знаннями.

- Здатність застосовувати типові аналітичні методи та комп'ютерні програмні засоби для розв'язування завдань хімічної інженерії, ефективні кількісні методи математики, фізики, інженерних наук, а також відповідне програмне забезпечення для розв'язування задач хімічної інженерії.
- Здатність втілювати інженерні розробки у галузевому машинобудуванні з урахуванням технічних, організаційних, правових, економічних та екологічних аспектів за усім життєвим циклом машин та апаратів: від проектування, конструювання, експлуатації, підтримання працездатності, діагностики та утилізації.
- Здатність застосовувати комп'ютеризовані системи проектування та спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення завдань в хімічній інженерії.
- Здатність приймати ефективні рішення щодо вибору конструкційних матеріалів, обладнання, процесів та поєднувати теорію і практику для розв'язування інженерних завдань.

До **програмних результатів навчання** після вивчення дисципліни належать:

- Знати і розуміти засади технологічних, фундаментальних та технічних наук, що лежать в основі інженерії обладнання хімічної і споріднених технологій.
- Аналізувати інженерні об'єкти процеси та методи.
- Розуміти методи та мати навички конструювання типового обладнання, його складових частин та елементів відповідно до поставленого завдання.
- Розробляти деталі та вузли машин із застосуванням систем автоматизованого проектування.

## **2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)**

Дисципліна ґрунтується на освітньому компоненті програми «Інженерна і комп'ютерна графіка», доповнює освітній компонент «Основи комп'ютерного дизайну» і забезпечує спеціальні курси фахової підготовки, насамперед, «Розрахунки і конструювання типового обладнання» і «Процеси та обладнання хімічної технології», а також освітні компоненти «Переддипломна практика» і «Дипломне проектування».

## **3. Зміст навчальної дисципліни**

**Тема 1.** Використання стандартних компонентів.

**Тема 2.** Аналіз та симуляція з використанням спеціальних модулів.

**Тема 3.** Спеціалізовані модулі та розширення.

## **4. Навчальні матеріали та ресурси**

### **Базова література:**

1. Основи комп'ютерного дизайну: конспект лекцій [Електронний ресурс] : навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра за освітньою програмою «Комп'ютерно-інтегровані технології проектування обладнання хімічної інженерії» спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: В. В. Косенко, М. А. Бишко, О. О. Семінський. - Електронні текстові дані (1 файл: 3.35 Мбайт). - Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. - 147 с. - Назва з екрана.

2. Комп'ютерно-інтегровані технології проектування та виготовлення обладнання хімічної технології: курс лекцій [Електронний ресурс] : навч. посіб. для здобувачів ступеня магістра за освіт. програмою «Інжиніринг та комп'ютерно-інтегровані технології проектування інноваційного галузевого обладнання» спец. 133 Галузеве машинобудування / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: О. В. Гусарова. – Електронні текстові дані (1 файл: 7,91 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. – 249 с. – Назва з екрана.

3. З'єднання деталей машин [Електронний ресурс] : навчальний наочний посібник для здобувачів ступеня бакалавра за спеціальностями 131 «Прикладна механіка», 133 «Галузеве машинобудування» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: А. К. Скуратовський, Д. А. Лесик, О. М.

Степура. – Електронні текстові дані (1 файл: 4,74 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 80 с. – Назва з екрана.

4. Заховайко, О. П. Опір матеріалів: розрахунки стержнів і стержневих систем при простих видах навантажень [Електронний ресурс] : навчальний посібник / О. П. Заховайко ; НТУУ «КПІ». – Електронні текстові дані (1 файл: 5,57 Мбайт). – Київ : НТУУ «КПІ», 2016. – 274 с. – Назва з екрана.

#### Додаткова література:

1. Banach, D. T., Lockhart, S., & Markazi, S. (2023). Autodesk Inventor 2024 Essentials Plus.
2. Shih, R. (2023). Autodesk Inventor 2024 and Engineering Graphics.
3. Shih, R. (2023). Learning Autodesk Inventor 2024. SDC Publications.
4. Verma, G. (2023). Autodesk Inventor 2024 Black Book. CAD CAM CAE Works.

### Навчальний контент

#### 5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

##### Календарно-тематичний план

Тиждень	Зміст навчальної роботи	СРС (66 годин за навчальним планом)
<b>Тема 1.</b> Використання стандартних компонентів.		
1, I тиждень	<b>Лекція 1.</b> Вступ. Підходи і методи застосування CAD при інженерному аналізі конструкцій. Видача індивідуальних завдань.	Опрацювання тематики заняття. Робота з рекомендованою літературою.
2, I тиждень	<b>Комп'ютерний практикум 1.</b> Використання стандартних деталей з Content Center.	Практичне відпрацювання тематики заняття.
3, II тиждень	<b>Комп'ютерний практикум 2.</b> Налаштування параметрів стандартних деталей для збірки.	Практичне відпрацювання тематики заняття.
4, I тиждень	<b>Лекція 2.</b> Розтягування і стиснення в елементах конструкцій обладнання.	Опрацювання тематики заняття. Робота з рекомендованою літературою.
5, I тиждень	<b>Комп'ютерний практикум 3.</b> Створення збірки з використанням стандартних компонентів.	Практичне відпрацювання тематики заняття.
6, II тиждень	<b>Комп'ютерний практикум 4.</b> Аналіз збірки на сумісність та правильність.	Практичне відпрацювання тематики заняття.
7, I тиждень	<b>Лекція 3.</b> Зсув і зріз в елементах конструкцій обладнання.	Опрацювання тематики заняття. Робота з рекомендованою літературою.
8, I тиждень	<b>Комп'ютерний практикум 5.</b> Використання бібліотеки стандартних кріпильних елементів.	Практичне відпрацювання тематики заняття.
9, II тиждень	<b>Комп'ютерний практикум 6.</b> Налаштування кріплень з урахуванням технологічних вимог.	Практичне відпрацювання тематики заняття.
<b>Тема 2.</b> Аналіз та симуляція з використанням спеціальних модулів.		
10, I тиждень	<b>Лекція 4.</b> Кручення і розрахунок пружин.	Опрацювання тематики заняття. Робота з рекомендованою літературою.

<i>Тиждень</i>	<i>Зміст навчальної роботи</i>	<i>СРС (66 годин за навчальним планом)</i>
11, I тиждень	<b>Комп'ютерний практикум 7.</b> Проведення статичного аналізу з використанням стандартних деталей.	Практичне відпрацювання тематики заняття.
12, II тиждень	<b>Комп'ютерний практикум 8.</b> Інтерпретація результатів статичного аналізу.	Практичне відпрацювання тематики заняття.
13, I тиждень	<b>Лекція 5.</b> Згин. Пружна лінія балки.	Опрацювання тематики заняття. Робота з рекомендованою літературою.
14, I тиждень	<b>Комп'ютерний практикум 9.</b> Налаштування динамічного аналізу для збірки.	Практичне відпрацювання тематики заняття.
15, II тиждень	<b>Комп'ютерний практикум 10.</b> Аналіз кінематичних властивостей механізму.	Практичне відпрацювання тематики заняття.
16, I тиждень	<b>Лекція 6.</b> Розрахунок балок на пружній основі.	Опрацювання тематики заняття. Робота з рекомендованою літературою.
17, I тиждень	<b>Комп'ютерний практикум 11.</b> Тепловий аналіз.	Практичне відпрацювання тематики заняття.
18, II тиждень	<b>Комп'ютерний практикум 12.</b> Визначення температурних деформацій та напружень.	Практичне відпрацювання тематики заняття.
<b>Тема 3.</b> Спеціалізовані модулі та розширення.		
19, I тиждень	<b>Лекція 7.</b> Згин балок, матеріал яких не відповідає закону Гука.	Опрацювання тематики заняття. Робота з рекомендованою літературою.
20, I тиждень	<b>Комп'ютерний практикум 13.</b> Конструювання трубопровідної системи.	Практичне відпрацювання тематики заняття.
21, II тиждень	<b>Комп'ютерний практикум 14.</b> Гідростатичний аналіз трубопровідної системи.	Практичне відпрацювання тематики заняття.
22, I тиждень	<b>Лекція 8.</b> Згин з розтягуванням і крученням.	Опрацювання тематики заняття. Робота з рекомендованою літературою.
23, I тиждень	<b>Комп'ютерний практикум 15.</b> Створення та аналіз рамної конструкції.	Практичне відпрацювання тематики заняття.
24, II тиждень	<b>Комп'ютерний практикум 16.</b> Оптимізація рамної конструкції для зниження маси.	Практичне відпрацювання тематики заняття.
25, I тиждень	<b>Лекція 9.</b> Обговорення виконаних за індивідуальними завданнями робіт.	Виконання індивідуального завдання.
26, I тиждень	<b>Комп'ютерний практикум 17.</b> Модульна контрольна робота.	Підготовка до модульної контрольної роботи.
27, II тиждень	<b>Комп'ютерний практикум 18.</b> Залікове заняття	Підготовка до залікового заняття.

## 6. Самостійна робота студента

Види самостійної роботи вказані в таблиці в п. 5, відповідно до навчальних тижнів та запланованих навчальних занять.

## Політика та контроль

### 7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Система вимог до студентів:

- **правила відвідування занять** – відвідування занять усіх видів (лекції, комп'ютерні практикуми) - обов'язкове як при навчанні в аудиторіях, так і при дистанційному режиму навчання. В останньому випадку заняття проводяться в режимі Zoom-конференцій і студенти їх «відвідують» під'єднуючись за наданими викладачами посиланнями;

- **правила поведінки на заняттях** – не заважати зайвою діяльністю, розмовами (у тому числі телефоном) іншим студентам слухати лекції або працювати на практичних заняттях. В аудиторіях та при дистанційному навчанні вдома дотримуватись правил техніки безпеки;

- **правила зарахування практичних занять і нарахування балів за їх виконання** – викладач оцінює роботу студента під час заняття, якість і своєчасність представлення результатів виконання завдання;

- **правила призначення заохочувальних та штрафних балів** – заохочувальні та штрафні бали не передбачені;

- **політика дедлайнів та перескладань:**

1) здача і оцінювання результатів виконання усіх завдань відбувається виключно під час аудиторних занять;

2) перескладання заліку здійснюються за графіком, встановленим на рівні університету у терміни, визначені викладачем і повідомлені студентам при оголошенні рейтингових балів;

- **політика щодо академічної доброчесності** – студенти зобов'язані дотримуватись положень Кодексу честі та вимог академічної доброчесності під час освітнього процесу.

### 8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

**Поточний контроль.** Студенти отримують бали:

1. За виконання комп'ютерних практикумів – до 4 балів за кожне заняття (максимум 64 бали за всі комп'ютерні практикуми):

4 бали нараховується за відмінне виконання завдання;

3 бали нараховується за добре виконання завдання;

2 бали нараховується за задовільне виконання завдання;

1 бали нараховуються за достатнього рівня виконання завдання.

2. За виконання модульної контрольної роботи (максимум 16 балів):

14-16 балів нараховується за відмінне виконання завдання;

11-13 балів нараховується за дуже добре виконання завдання;

9-11 балів нараховується за добре виконання завдання;

6-8 балів нараховується за задовільне виконання завдання;

1-5 балів нараховуються за достатнього рівня виконання завдання.

3. За виконання індивідуального завдання у вигляді розрахунково-графічної роботи (максимум 20 балів):

20 балів нараховується за відмінне виконання завдання;

17-19 балів нараховується за дуже добре виконання завдання;

14-16 балів нараховується за добре виконання завдання;

11-13 балів нараховується за задовільне виконання завдання;

1-10 балів нараховуються за достатнього рівня виконання завдання.

**Календарний контроль:** провадиться двічі на семестр на 7-8 та 14-15 тижнях як моніторинг поточного стану виконання вимог Силабусу - студент отримує «атестований» під час першого та

другого календарного контролів, якщо його поточний рейтинг складає не менше за 0,5 від максимальної кількості балів, можливої на момент контролю.

**Семестровий контроль** проводиться у формі заліку, який виставляється на останньому комп'ютерному практикумі за результатами роботи в семестрі відповідно до рейтингу студента з дисципліни.

**Умови допуску до семестрового контролю:**

- допуск до заліку можливий тільки у разі успішного виконання всіх завдань комп'ютерного практикуму, успішної здачі РГР і написання МКР;
- студенти, які протягом семестру отримали сумарний рейтинговий бал < 25 до складання заліку не допускаються.

**Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:**

<i>Кількість балів</i>	<i>Оцінка</i>
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

## **9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)**

Перескладання проводиться за «м'якою» схемою (зі збереженням балів, набраних протягом семестру). При цьому за кожне перескладання знімається 10 штрафних балів.

**Силабус навчальної дисципліни:**

**Складено** доцентом кафедри МАХНВ, к.т.н., доцентом Семінським Олександром Олеговичем і асистентом Косенком Володимиром Владиславовичем.

**Затверджено** на засіданні кафедри машин та апаратів хімічних і нафтопереробних виробництв (протокол № 20 від 20 червня 2024 р.)

**Ухвалено** методичною комісією інженерно-хімічного факультету (протокол № 11 від 28 червня 2024 р.)