



## Система САПР

### Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

#### Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>15 Автоматизація та приладобудування</i>
Спеціальність	<i>151. Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології</i>
Освітня програма	<i>Комп'ютерно-інтегровані системи та технології в приладобудуванні</i>
Статус дисципліни	<i>Вибіркова</i>
Форма навчання	<i>Очна (денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>3 курс, осінній семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>4 кр. / 120 год.</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік / МКР</i>
Розклад занять	<i><a href="http://rozklad.kpi.ua/Schedules/ScheduleGroupSelection.aspx">http://rozklad.kpi.ua/Schedules/ScheduleGroupSelection.aspx</a></i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор, практичні: асис., к.т.н. Котляр Світлана Сергіївна <a href="mailto:s.tkachenko@kpi.ua">s.tkachenko@kpi.ua</a>
Розміщення курсу	<a href="https://do.ipu.kpi.ua/course/view.php?id=6023">https://do.ipu.kpi.ua/course/view.php?id=6023</a>

#### Програма навчальної дисципліни

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

Для майбутнього фахівця в галузі автоматизації і приладобудування буде корисно ознайомитися з принципами роботи САПР, що дають можливості на сучасному рівні конструювати і проектувати засоби вимірювання автоматизованих систем.

**Мета дисципліни** – освоїти роботу САПР Catia для конструювання і проектування засобів вимірювання.

**Предмет дисципліни** – САПР Catia для проектування засобів вимірювання автоматизованих систем.

**Програмні результати навчання:**

**Компетентності:**

- здатність виконувати автоматизоване проектування елементів приладів і систем вимірювання та контролю параметрів технологічних і фізичних процесів;
- здатність практично використовувати сучасні системи автоматизованого проектування при конструюванні виробів галузі автоматизації та приладобудування;

**Знання:**

- знати основні принципи роботи САПР Catia;
- знати і володіти основами конструювання елементної бази широкого спектру приладів, апаратів, засобів контролю та регулювання;
- знати структуру програми САПР Catia;
- знати принципи роботи різних середовищ програми;
- знати основні і допоміжні елементи програми для створення деталей;
- знати можливості вимірювальної геометрії;
- знати основні операції програми;

**Уміння:**

- вміти надійно використовувати сучасні системи автоматизованого проектування;
- вміти конструювати деталі та складальні одиниці засобів вимірювання;
- вміти працювати в різних середовищах програми;
- вміти використовувати елементи вимірювання;

## **Навички:**

- навички конструювати деталі та вузли засобів вимірювання;
- самостійно обирати елементи програми САТІА;
- компоувати моделі складальних одиниць приладів із раніше створених деталей приладів;
- самостійно обирати базову деталь для створення складальних одиниць приладів;
- отримувати креслення збірок і деталей приладів;
- самостійно обирати види креслень для найкращого відображення деталі;

## **Досвід:**

- досвід створювати конструкторську документацію відповідно до вимог ЄСКД у САПР Catia;
- самостійно обирати відповідний базовий примітив;
- чітко представляти, які взаємини між батьківськими і дочірніми елементами повинні існувати, а також які розміри і порядок примітивів якнайкраще відповідають технічному завданню на проектування моделі;
- організовувати процес проектування приладу таким чином, щоб він якнайкраще відповідав технічному завданню на проектування засобу вимірювання.

## **Послідовність дій в стандартних виробничих ситуаціях:**

- проводити конструкторські і проектні роботи при розробці нових або вдосконаленню існуючих засобів вимірювання систем автоматизації з використанням САПР Catia у виробничих умовах.

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

Перелік дисциплін, що будуть корисні для успішного засвоєння дисципліни: Комп'ютерна графіка, Матеріалознавство, Інженерна графіка, Додаткові розділи фізики, Інформаційні технології в приладобудуванні, Конструювання елементів приладів автоматизованих систем, Технології приладобудування.

Перелік дисциплін, яким допоможе ця дисципліна при вивченні: Системи автоматизованого проектування в приладобудуванні, Комп'ютерне моделювання процесів і систем, Технічні засоби автоматизації, Проектування систем автоматизації, Дипломне проектування.

## **3. Зміст навчальної дисципліни**

### **Розділ 1. Середовище Sketcher**

*Тема 1.1. Інтерфейс CATIA V5*

*Тема 1.2. Основні елементи Sketcher*

*Тема 1.3. Операції в Sketcher*

*Тема 1.4. Dimensional і Geometric constrains*

### **Розділ 2. Середовище Part Design**

*Тема 2.1. Основні поняття Part Design. Елементи Pad, Pocket, Hole, Fillet, Chamfer*

*Тема 2.2. Операції Hide/Show, Deactivate/Activate, Parent/Children, Define In Work Object, Scan*

*Тема 2.3. Елементи Multi-Pad, Multi-Pocket, Shaft, Groove, Shell, Rib, Slot*

*Тема 2.4. Елементи Thread/Tap, Thickness, Remove Face, Replace Face, Mirror, Translate, Rotate, Symmetry, Scaling*

*Тема 2.5. Метод Body. Boolean operations*

### **Розділ 3. Measure**

*Тема 3.1. Apply Material*

*Тема 3.2. Інструменти Measure*

*Тема 3.3. Вікно Formula*

*Тема 3.4. Formula Editor*

### **Розділ 4. Середовище Assembly Design**

*Тема 4.1. Основні поняття Assembly Design*

Тема 4.2. Елементи Constraints

Тема 4.3. Операція Analyze

## Розділ 5. Середовище Draft

Тема 5.1. Основні поняття Draft

Тема 5.2. Панель Dementions

### Базова література:

1. Робота в програмному продукті САТІА. Загальні відомості [Електронний ресурс]: методичні вказівки до виконання комп'ютерного практикуму / М.Г. Крищук, А.В. Трубін, Н.Ф. Тертишна, В.О. Єщенко. Електронні текстові дані (1 файл: 2,36 Мбайт). - К.: НТУУ "КПІ імені Ігоря Сікорського", 2017. – 78 с. Режим доступу: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/20081>
2. Проектування виробів в системі САТІА. Створення ескізів в модулі "Sketcher" : [Електронний ресурс]: методичні вказівки до виконання комп'ютерного практикуму / М. Г. Крищук, А. В. Трубін, Н. Ф. Тертишна, В. О. Єщенко ; КПІ ім. Ігоря Сікорського, ДП "КБ "Південне" ім. М. К. Янгеля". – Електронні текстові дані (1 файл: 2,09 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. – Частина 2. – 102 с. – Назва з екрана. Режим доступу: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/20082>
3. Проектування моделей деталей засобами програмного продукту САТІА [Електронний ресурс]: методичні вказівки до виконання комп'ютерного практикуму / М. Г. Крищук, А. В. Трубін, Н. Ф. Тертишна, В. О. Єщенко ; КПІ ім. Ігоря Сікорського, ДП "КБ "Південне" ім. М. К. Янгеля". – Електронні текстові дані (1 файл: 4,42 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. – Частина 3. – 112 с. – Назва з екрана. Режим доступу: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/20083>
4. CATIA V5-6R2015 BASICS. Tutorial book. Електронний ресурс. Режим доступу: <http://www.tutorialbook.info/catia-v5-6r2015-basics/>
5. List R. CATIA V5 – Grundkurs fur Maschinenbauer / R. List // Friedr. Vieweg & Sohn Verlag / GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden – 2007, 341 p. ISBN 978-3-8348-0326-9.

### Додаткова література:

1. Документація «CATIA V5 R18 User Guide».

## Навчальний контент

### 4. Логіка опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Основні форми навчання – лекції, заняття комп'ютерного практикуму та самостійна робота студентів.

Застосовується стратегія активного і колективного навчання, яка визначається інформаційно-комунікаційною технологією, що забезпечує проблемно-дослідницький характер процесу навчання та активізацію самостійної роботи студентів (електронні презентації для лекційних занять, використання аудіо- та відеопідтримки навчальних занять тощо).

### Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
1	<b>Розділ 1. Середовище Sketcher</b> Тема 1.1. Інтерфейс САТІА V5 Лекція 1. Інтерфейс програми Catia V5. Література [1, 2, 4, 5]

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
2	<p><i>Тема 1.2.</i> Основні елементи Sketcher  <i>Тема 1.3.</i> Операції в Sketcher  <i>Тема 1.4.</i> Dimensional і Geometric constrains  Лекція 2. Середовище Sketcher. Основні елементи Sketcher. Операції в Sketcher. Dimensional і Geometric constrains.  Література [1, 2, 4, 5]</p>
3	<p><b>Розділ 2. Середовище Part Design</b>  <i>Тема 2.1.</i> Робота в Part Design. Елементи Pad, Pocket, Hole, Fillet, Chamfer  Лекція 2. Робота в Part Design. Елементи Pad, Pocket, Hole, Fillet, Chamfer  Література – [1, 3, 4, 5]</p>
4	<p><i>Тема 2.2.</i> Операції Hide/Show, Deactivate/Activate, Parent/Children, Define In Work Object, Scan  Лекція 3. Операції в середовищі Part Design. Операції Hide/Show, Deactivate/Activate, Parent/Children, Define In Work Object, Scan  Література – [1, 3, 4, 5]</p>
5	<p><i>Тема 2.3.</i> Елементи Multi-Pad, Multi-Pocket, Shaft, Groove, Shell, Rib, Slot  <i>Тема 2.4.</i> Елементи Thread/Tap, Thickness, Remove Face, Replace Face, Mirror, Translate, Rotate, Symmetry, Scaling.  Лекція 5. Елементи Multi-Pad, Multi-Pocket, Shaft, Groove, Shell, Rib, Slot, Елементи Thread/Tap, Thickness, Remove Face, Replace Face, Mirror, Translate, Rotate, Symmetry, Scaling. Метод Body. Boolean operations  Література – [1, 3, 4, 5]</p>
6	<p><b>Розділ 3. Measure</b>  <i>Тема 3.1.</i> Apply Material  <i>Тема 3.2.</i> Інструменти Measure  <i>Тема 3.3.</i> Вікно Formula  <i>Тема 3.4.</i> Formula Editor  Лекція 6. Apply Material. Інструменти Measure. Вікно Formula. Formula Editor  Література – [1, 3, 4, 5]</p>
7	<p><b>Розділ 4. Середовище Assembly Design</b>  <i>Тема 4.1.</i> Основні поняття Assembly Design  Лекція 7. Основні поняття Assembly Design. Створення збірок виз моделей.  Література – [1, 3, 4, 5]</p>
8	<p><i>Тема 4.2.</i> Елементи Constraints  <i>Тема 4.3.</i> Операція Analyze  Лекція 8. Елементи Constraints. Операція Analyze.  Література – [1, 3, 4, 5]</p>
9	<p><b>Розділ 5. Середовище Draft</b>  <i>Тема 5.1.</i> Основні поняття Draft  <i>Тема 5.2.</i> Панель Dementions  Лекція 9. Основні поняття Draft. Панель Dementions  Література – [1, 3, 4, 5]</p>

### Практичні заняття

Основні завдання циклу занять з комп'ютерного практикуму є засвоєння студентами умінь роботи з можливостями проектування САПР CATIA, з якими студентів було ознайомлено на лекційних заняттях.

Під час цих занять студентам необхідно закріпити навички роботи в програмі CATIA, освоїти можливості різних середовищ САПР Catia і навчитися використовувати їх для конструювання засобів вимірювання систем автоматизації.

Заняття з комп'ютерного практикуму проходять в спеціалізованому комп'ютерному класі під керівництвом викладача. Завдання до комп'ютерного практикуму включають типові приклади застосування засобів проектування програми CATIA.

№ з/п	Назва комп'ютерного практикуму	Кількість ауд. годин
1.	1. Інтерфейс CATIA V5.	2
2.	2. Робоче вікно Sketcher. Створення ескізів в Sketcher	2
3.	3. Робоче вікно Part Design. Елементи Pad, Pocket.	2
4.	4. Елементи Hole, Fillet, Chamfer	2
5.	5. Операції Hide/Show, Deactivate/Activate, Parent/Children, Define In Work Object, Scan	2
6.	6. Елементи Multi-Pad, Multi-Pocket, Shaft та Groove	2
7.	7. Елементи Shell, Rib та Slot <i>Модульна контрольна робота ч.1</i>	2
8.	8. ЕЛЕМЕНТ Multi-Section Solid, Combine, Draft, Advanced Draft, Stiffener	2
9.	9. ЕЛЕМЕНТ Thread/Тар, Thickness, Remove Face	2
10.	10. Елементи Pattern, Mirror, Translate, Rotate, Symmetry, Scaling	2
11.	11. Метод Body. Boolean operations	2
12.	12. Інструменти панелі Measure	2
13.	13. Загальні відомості Assembly Design	2
14.	14. Елементи Constraints <i>Модульна контрольна робота ч.2</i>	2
15.	15. Операція Analyze	2
16, 17	16. Робота в Draft	4
18	<i>Залік</i>	2
	<b>Всього</b>	<b>36</b>

### Контрольні роботи

Мета модульної контрольної роботи – оцінити рівень засвоєння знань студентами матеріалу, що був розглянутий на лекційних заняттях та заняттях комп'ютерного практикуму, а також опрацьованим ними самостійно під час СРС.

Навчальним планом передбачено виконання однієї модульної контрольної роботи, що проводиться на 7-му і 14-му навчальних тижнях. МКР розбивається на дві частини по одній годині кожна. Під час першої частини контрольної роботи студенти мають дати відповіді на питання, що розглядалися у 1, 2-му розділах і виконати графічне завдання, під час другої частини контрольної роботи повинні дати відповіді на питання, що розглядалися у 2, 3, 4 розділах і також виконати графічне завдання.

### Індивідуальне завдання

Не передбачено.

### 5. Самостійна робота студента

На самостійну роботу студента виносяться питання теоретичного матеріалу з теми лекції, а саме - освоєння додаткових опцій вивчених елементів, доопрацювання завдань комп'ютерних практикумів, підготовка до виконання модульної контрольної роботи, підготовка до заліку.

№ з/п	Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання	Кількість годин СРС
1	Опрацювання матеріалу лекційних занять	18
2	Опрацювання завдання на СРС	18
3	Виконання завдань комп'ютерних практикумів	18
4	Підготовка до виконання МКР	6
5	Підготовка до заліку	6
	<b>Всього</b>	<b>66</b>

## Політика та контроль

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

Перед студентом ставляться наступні вимоги:

- **правила відвідування занять:**
  - у режимі очного навчання заняття відбуваються в аудиторії згідно розкладу занять;
  - у режимі дистанційного навчання заняття відбуваються у вигляді онлайн-конференції у програмі Zoom - посилання на конференцію видається на початку семестру.
- **правила поведінки на заняттях:**
  - забороняється займатися будь-якою діяльністю, яка прямо не стосується предмету дисципліни або може зашкодити здоров'ю;
  - дозволяється використання засобів зв'язку лише для пошуку необхідної для виконання завдань інформації в Інтернет;
  - забороняється будь-яким чином не етична поведінка під час проведення занять.
- **правила призначення заохочувальних та штрафних балів:**
  - докладна інформація із приводу штрафних та заохочувальних балів наведена у п.8 «Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання»;
  - максимальна кількість заохочувальних та штрафних балів визначається відповідно до Положення про систему оцінювання результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського, Положення про поточний, календарний та семестровий контролі результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського, а також інших Положень та рекомендацій, які діють в КПІ ім. Ігоря Сікорського.
- **політика дедлайнів та перескладань:**
  - перескладання будь-яких контрольних заходів передбачено тільки за наявності документально підтверджених вагомих причин відсутності на занятті;
  - перескладань для підвищення балів передбачено.
- **політика округлення рейтингових балів:**
  - округлення рейтингового балу відбувається до цілого числа за правилами округлення.
- **політика оцінювання контрольних заходів:**
  - оцінювання контрольних заходів відбувається відповідно до Положення про систему оцінювання результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського, Положення про поточний, календарний та семестровий контролі результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського, а також інших Положень та рекомендацій, які діють в КПІ ім. Ігоря Сікорського;
  - нижня межа позитивного оцінювання кожного контрольного заходу має бути не менше 60% від балів, визначених для цього контрольного заходу;
  - негативний результат оцінюється в 0 балів.



### **Академічна доброчесність**

Політика та принципи академічної доброчесності визначені у розділі 3 Кодексу честі КПІ ім. Ігоря Сікорського. Детальніше: <https://kpi.ua/code>.

### **Норми етичної поведінки**

Норми етичної поведінки студентів і працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі КПІ ім. Ігоря Сікорського. Детальніше: <https://kpi.ua/code>.

### **Оскарження результатів контрольних заходів**

- У випадку незгоди із результатами контрольних заходів студенти можуть виконувати і/або захищати їх у присутності комісії, яка формується із викладачів кафедри.

### **Загальні рекомендації**

- Лекційні, практичні заняття рекомендується відвідувати в повному обсязі.
- Завдання практичних занять рекомендується виконувати послідовно в зазначені викладачем терміни. Виконання наступних завдань базується на виконаних попередніх.
- Практичні заняття проводяться в спеціалізованому комп'ютерному класі під наглядом викладача.
- Для виконання завдань практичних занять студентам необхідно встановити на персональних комп'ютерах систему CAD/CAE Catia.
- Для допуску до семестрового контролю студентам необхідно виконати всі завдання практичних занять, відпрацювати обидві контрольні роботи, виконати ГР в термінах до останнього заняття за розкладом. Семестровий контроль проходить в вигляді заліку на останньому практичному занятті. Для студентів, що не впоралися із завданнями вчасно, можливо відпрацювання в режимі консультацій і складання заліку під час додаткової сесії.

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

**Система рейтингових балів.** Рейтинг студента з кредитного модуля складається з балів, що він отримує за:

- 1) відповіді під час експрес контролю на лекційних заняттях (проводиться після вивчення кожного розділу, кредитний модуль складається з 5 розділів);
- 2) виконанні вправ на заняттях комп'ютерного практикуму;
- 3) виконання модульної контрольної роботи (відповідь на теоретичні питання та побудова моделі деталі).

Система рейтингових (вагових) балів та критерії оцінювання:

#### **1. Експрес контролю на лекційних заняттях.**

Ваговий бал – 1. Максимальна кількість балів дорівнює 1 бал \* 5 розділів = 5 балів.

Питання розкрито повністю – 1 бал.

Неповна відповідь – 0,5 балів.

Відповідь невірна – 0 балів.

#### **2. Робота на заняттях комп'ютерного практикуму.**

Ваговий бал – 5. Максимальна кількість балів дорівнює 5 балів \* 16 завдань до комп'ютерного практикуму = 80 балів.

Завдання виконано повністю – 5 балів.

Завдання виконано неповністю – 3-4 бали.

Завдання не виконано або виконано не правильно – 0-2 бали.

#### **3. Модульний контроль.**

Ваговий бал – 7,5. Максимальна кількість балів дорівнює 7,5 балів \* 2 частини модульної контрольної роботи = 15 балів.

Питання розкриті повністю і модель побудована правильно – 7-7,5 балів.

Неповна відповідь, модель побудована із зауваженнями – 6-6,9 балів.

Неповна відповідь, модель не побудована не повністю – 5-5,9 балів.

Відповідь відсутня, модель не побудована не повністю – 0-4 бали.

Розрахунок шкали ( $R_c$ ) рейтингу:

сума вагових балів контрольних заходів протягом семестру складає:

$$R_c = 5+80+15=100$$

Заохочувальні бали за виконання додаткових завдань із кредитного модулю – «+» від 3 до 5 заохочувальних балів.

#### Умови позитивної проміжної атестації

Для отримання «зараховано» з першої проміжної атестації (8 тиждень) студент повинен набрати не менше ніж 19 балів (за умови, якщо на початок 8 тижня згідно з календарним планом контрольних заходів «Ідеальний» студент має отримати 38 балів).

Для отримання «зараховано» з другої проміжної атестації (14 тиждень) студент матиме не менше ніж 42 бали (за умови, якщо на початок 14 тижня згідно з календарним планом контрольних заходів «Ідеальний» студент має отримати 84 балів).

На останньому за розкладом практичному занятті проводиться залік.

**Умови допуску до заліку** є виконання завдань комп'ютерних практикумів, виконання МКР, а також стартовий рейтинг ( $r_c$ ) не менше 40 % від  $R_c$ , тобто 40 балів.

Студенти, які набрали протягом семестру рейтинг з кредитного модуля менше **0,6 R** або 60 балів, зобов'язані виконувати залікову контрольну роботу.

Студенти, які набрали протягом семестру необхідну кількість балів ( $RD \geq 0,6 R$ ), мають можливість:

- отримати залікову оцінку відповідно до набраного рейтингу;
- виконувати залікову контрольну роботу з метою підвищення оцінки;
- у разі отримання оцінки, більшої ніж до набраного рейтингу, студент отримує оцінку за результатами залікової контрольної роботи;
- у разі отримання оцінки меншої, ніж до набраного рейтингу, використовується м'яка РСО – за студентом зберігається оцінка, відповідно до набраного рейтингу.

**Залікова робота** (Виходячи з розміру шкали  $RD = 100$  балів).

Залік складається з двох теоретичних питань і одного графічного завдання. Перелік питань додається до методичних рекомендацій до засвоєння кредитного модуля. Кожне теоретичне питання оцінюється у 20 балів, а практичне завдання - 60 балів.

Система оцінювання теоретичних питань:

Теоретичне питання розкрито повністю – 20 балів.

Теоретичне питання розкрито не повністю – 10 - 19 бали.

Відповідь недостатня або невірна – 0 - 9 бали.

Система оцінювання практичного завдання:

Практичне завдання виконано без помилок – 60 балів.

Практичне завдання виконано з помилкою, що не впливає на кінцевий результат – 40 - 59 балів.

Практичне завдання виконано з помилкою, що впливає на кінцевий результат – 30 - 39 балів.

Практичне завдання виконано не повністю – 20 - 29 балів.

Практичне завдання не виконано – 0 – 19 балів.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Кількість балів	Оцінка
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

**Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):**



**Складено:**

асис., к.т.н. Котляр Світлана Сергіївна

**Ухвалено** кафедрою АСНК (протокол № 17 від 21.06.2023).

**Погоджено** Методичною комісією приладобудівного факультету<sup>1</sup> (протокол № 7/23 від 22.06.2023 року).

---

<sup>1</sup>Методичною радою університету– для загальноуніверситетських дисциплін.