

# CAD-системи та мультимедія

## Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

### Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>12 Інформаційні технології</i>
Спеціальність	<i>126 Інформаційні системи та технології</i>
Освітня програма	<i>Інформаційне забезпечення робототехнічних систем</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна. Цикл професійної підготовки</i>
Форма навчання	<i>Очна (денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>2 курс, осінній</i>
Обсяг дисципліни	<i>120 годин</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік</i>
Розклад занять	<i>Перший та другий тиждень: Лекція, середа, 10-25, ауд. 419-18к. Перший та другий тиждень, лабораторні роботи: вівторок, 10-25, ауд. 407-18, ІК-92. 12-20, ауд. 407-18, ІК-91, Четвер, 12-20, ауд. 407-18, ІК-93.</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: <i>канд.техн.наук, доцент</i> , Поліщук Михайло Миколайович, <i>E-mail: <a href="mailto:borchiv@ukr.net">borchiv@ukr.net</a> конт. тел.: (050) 3 555 777</i> Лабораторні роботи: <i>канд.техн.наук, доцент</i> , Поліщук Михайло Миколайович, <i>E-mail: <a href="mailto:borchiv@ukr.net">borchiv@ukr.net</a> конт. тел.: (050) 3 555 777</i>
Розміщення курсу	Посилання на дистанційний ресурс Moodle: <a href="https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=3073">https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=3073</a> Campus: <a href="https://campus.kpi.ua/tutor/index.php?session=0e1211a0b69e">https://campus.kpi.ua/tutor/index.php?session=0e1211a0b69e</a>

### Програма навчальної дисципліни

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

Згідно матриці відповідності програмних компетентностей: **ПО 16** «CAD-системи та мультимедія».

**Метою** кредитного модуля є формування у студентів здатностей:

– до опанування методології творчої інженерно-технічної діяльності в сфері автоматизованого проектування, нових інформаційно-технологічних систем створення сучасних виробничих систем та їх компонентів.

– опанування методів постановки і формалізації задач автоматизованого проектування та набуття навичок з алгоритмізації основних проектних операцій і процедур, які використовуються при практичному створенні робототехнічних систем та комплексів автоматизованому виробництві.

– «автоматизоване проектування схем та креслень» + «робототехнічні системи»;

– «моделювання систем в середовищі CAD – програмах» + «роботизовані виробництва».

Основні завдання кредитного модуля.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти після засвоєння навчальної дисципліни мають продемонструвати такі результати навчання:

#### **ЗНАННЯ:**

– програм CAD-систем (проектно-конструкторських редакторів) для автоматизованого проектування;

– параметричних баз даних систем автоматизованого проектування (САПР);

- програм моделювання (CAE–систем) технічних компонентів (деталей, вузлів, пристроїв), зокрема, в галузі комп'ютеризованих робототехнічних системах;
- складу основного та периферійного обладнання робочих станцій САПР; методів прийняття рішень в автоматизованому проектуванні;
- методів побудови локальних та корпоративних комп'ютерних мереж для САПР;

**вміння:**

- виконувати налагодження графічного середовища в CAD – системах; створювати бази фрагментів (блоків) компонентів об'єктів проектування;
- користуватися CAE – програмами моделювання технічних пристроїв на прикладі елементів робото технічних систем; вирішувати задачі вибору параметрів функціональних пристроїв (наприклад, приводів, технологічних модулів та т.п.) в середовищі CAE – програм;
- формувати та налагоджувати комплекти технічного забезпечення САПР.

**досвід:**

- розробки фрагментів технічних проектів функціональних модулів робототехнічних пристроїв (технологічного оснащення, приводів і т.п.) в середовищі CAD/CAE – систем.
- формування структури та налагодження периферійного обладнання АРМ – автоматизованих робочих місць в сфері гнучких виробничих систем в частці їх проектування.

**Загальні компетентності:**

КЗ 2 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях

КЗ 4 Здатність спілкуватися державною та іноземною мовами як усно, так і письмово

**Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:**

КС 2 Здатність застосовувати стандарти в області інформаційних систем та технологій при розробці функціональних профілів, побудові та інтеграції систем, продуктів, сервісів і елементів інфраструктури

КС 4 Здатність проектувати, розробляти та використовувати засоби реалізації інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій (методичні, інформаційні, алгоритмічні, технічні, програмні та інші)

**Програмні результати навчання:**

ПРН 6 Демонструвати знання сучасного рівня технологій інформаційних систем, практичні навички програмування та використання прикладних і спеціалізованих комп'ютерних систем та середовищ з метою їх запровадження у професійній діяльності

ПРН 8 Застосовувати правила оформлення проектних матеріалів інформаційних систем та технологій, знати склад та послідовність виконання проектних робіт з урахуванням вимог відповідних нормативно-правових документів для запровадження у професійній діяльності

ПРН 12 Знати основи побудови та застосовувати сучасні операційні системи та пакети прикладних програм відповідно до професійних завдань

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

Предмет навчальної дисципліни: Курс «CAD-системи та мультимедія» відноситься до професійно-орієнтованих дисциплін. В курсі вивчається теоретична та інструментальна база більшості сучасних систем автоматизованого проектування (САПР) інтегрованого комп'ютеризованого виробництва CAD/CAE. Студенти вивчають та засвоюють методики роботи в сучасних системах автоматизованого проектування для різних галузей виробництва.

**Міждисциплінарні зв'язки:**

- 1) Перелік дисциплін (вимоги до рівня підготовки) для успішного засвоєння дисципліни: «Вища математика», «Спеціальні розділи математики», «Теорія ймовірностей і математична статистика».
- 2) Перелік дисциплін які базуються на результатах навчання з даної дисципліни: «Робототехнічні системи та комплекси», «Операційні системи мобільних роботів», «Теорія систем і системний аналіз», «Інтелектуальні технології в робототехніці».

### **3. Зміст навчальної дисципліни**

*(Надається перелік розділів і тем всієї дисципліни).*

#### **Розділ 1. Методологічні основи автоматизованого проектування в САД-системах.**

Лекція 1.

##### *1.1. Введення в автоматизоване проектування.*

Системний підхід до проектування. Структура процесу проектування. Показники якості технічних систем як об'єктів проектування: функціонування, надійності, ергономічності, стандартизації та уніфікації.

Дидактичні матеріали: презентація Power Point, комп'ютер, проектор.

Лекція 2.

##### *1.2. Основні етапи створення технічних систем.*

Рівні процесу проектування. Спадне й висхідне проектування. Задачі проектування та схеми організації проектування. Класифікація методів прийняття рішень та методів проектування.

Дидактичні матеріали: презентація Power Point, комп'ютер, проектор.

#### **Розділ 2. Архітектура побудови САПР технічних систем.**

Лекція 3.

##### *2.1. Принципи побудови й технологія розробки САПР технічних систем.*

Загально системні принципи побудови САПР.

##### *2.2. Склад і призначення структурних підсистем САПР.*

Дидактичні матеріали: презентація Power Point, комп'ютер, проектор.

##### *2.3. Класифікація видів забезпечення (ТЗ) САПР.*

Класифікаційні ознаки САПР. Склад та структура ТЗ САПР. Вимоги до технічного забезпечення. Види ТЗ. Апаратура ТЗ САПР.

##### *2.4. Організація засобів технічного забезпечення.*

Типи локальних та корпоративних мереж. Типи серверів. Канали передачі даних в мережах САПР.

Дидактичні матеріали: презентація Power Point, комп'ютер, проектор.

#### **Розділ 3. Математичне забезпечення синтезу проектних рішень.**

Лекція 4.

##### *3.1. Постановка задачі параметричного синтезу.*

Місце процедур синтезу в проектуванні. Критерії оптимальності. Задачі оптимізації з урахуванням допусків.

##### *3.2. Огляд методів оптимізації*

Методи одномірної оптимізації технічних систем. Методи безумовної оптимізації.

Дидактичні матеріали: презентація Power Point, комп'ютер, проектор.

##### *3.3. Постановка задач структурного синтезу*

Процедура синтезу проектних рішень. Задача прийняття рішень. Морфологічні таблиці.

##### *3.4. Методи структурного синтезу.*

Системи штучного інтелекту. Елементи теорії складності. Багаторівневі складні технічні системи.

Дидактичні матеріали: презентація Power Point, комп'ютер, проектор.

#### **Розділ 4. 3D моделювання в САД- проектах.**

Лекція 5.

##### *4.1. Методи побудови 3D моделей.*

Каркасне, гранеподібне та твердотіле моделювання. Системи координат в трьохмірних моделях. Поняття рівня та висоти моделі.

Лекція 6.

##### *4.2. Операції побудови 3D моделей у середовищах AutoCAD.*

Поняття політіла. Мережі 3D об'єкт. Створення мережевих примітивів. Перетворення об'єктів проектування.

Лекція 7.

##### *4.3. Операції побудови 3D моделей у середовищах Компас 3D.*

Дерево моделі. Вимоги до ескізів. Основні операції побудови 3D моделей. Варіаційна та ієрархічна параметризація моделей.

## **Розділ 5. Атрибути та специфікації САМ – документів.**

Лекція 8.

### *5.1. Робота з атрибутами в середовищі Компас 3D.*

Визначення, призначення та властивості атрибутів в САД- проекті.

Тип та значення атрибутів.

Процедура створення та редагування атрибутів в середовищі Компас 3D.

Дидактичні матеріали: презентація Power Point, комп'ютер, проектор.

Лекція 8.

### *5.2. Робота з атрибутами в середовищі AutoCAD.*

Процедура створення та редагування атрибутів в середовищі AutoCAD.

Зв'язування атрибутів із блоками.

Лекція 9.

### *5.3. Специфікації САД- документів.*

Визначення та призначення специфікацій. Створення та редагування стилю специфікації.

Пов'язання об'єктів проектування зі специфікаціями.

## **Розділ 6. Блоки й фрагменти графічних документів в САД системах.**

Лекція 10.

### *6.1. Створення й вставка блоків у креслення.*

Процедура створення блоків та фрагментів. Команди Block, Wblock та Insert в середовищі AutoCAD.

### *6.2. Керування параметрами блоків.*

## **Розділ 7. Параметрична технологія в САД-проектах.**

Лекція 13.

### *7.1. Параметричний режим проектування в САД-системах.*

Визначення та галузь застосування параметричного проектування. Накладення геометричних та відносних обмежень на об'єкти проектування.

### *7.2. Пов'язані перемінні.*

Внутрішні та зовнішні перемінні. Перемінні на функції фрагментів.

### *7.3. Властивості параметричної технології.*

Управління параметрами об'єкту. Рекомендації до застосування параметричної технології проектування в САД-системах.

Дидактичні матеріали: презентація Power Point, комп'ютер, проектор.

## **Розділ 8. САД - системи автоматичної векторизації проектної документації.**

Лекція 14.

### *8.1. Способи візуалізації проектів.*

Растрова та векторна форми графічної інформації. Перетворення графічних документів у цифрову форму. Автоматичне та трасуюче перетворення. Апаратне забезпечення для цифрового перетворення проектно-конструкторських документів.

Література: [8, п.п.1.1, 2.4]

Завдання на СРС: Опанування інтерфейсу

Лекція 15.

### *8.2. Характеристики векторної й растрової графіки.*

Характеристики растра. Графічна, бітова роздільна здатність; частота растра; роздільна здатність монітора та друку. Зв'язок між описами графічних зображень. Визначення роздільної здатності сканування.

Лекція 16.

### *8.3. Гібридні редактори Spotlight Pro та RxVector.*

Поняття гібридної графіки в САД документах. Метод апроксимації у Spotlight. Параметри розпізнавання об'єктів. Налаштування параметрів фільтрації. Налаштування параметрів розпізнавання та трасування об'єктів.

## Розділ 9. Методики проектування автоматизованих систем (АС).

Лекція 17.

### 9.1. Особливості проектування АС.

Етапи проектування АС. Проектування корпоративних мереж.  
Забезпечення відкритості АС.

Лекція 18.

### 9.2. Інструментальні засоби концептуального проектування АС.

Специфікації проектів програмних систем. Технології паралельного проектування. Функціональна модель створення САПР. STEP – технологія.

## 4. Навчальні матеріали та ресурси

### Базова література

1. Поліщук М.М., Ткач М.М. «CAD-системи та мультимедія»: учбовий посібник [Електронне видання]. НТУУ «КПІ ім. І.Сікорського», ФІОТ, 2020. 112 с.
2. Методичні вказівки до лабораторних занять із курсу «CAD-системи та мультимедія» / Уклад. М.М.Поліщук – К: НТУУ «КПІ ім. І.Сікорського», 2020. – 25 с.
3. Комплекс методичних вказівок до виконання дипломних проектів: методичне видання [Авт. кол.: М.М. Поліщук, М.М. Ткач, В.П. Пасько, О.І. Лісовиченко, О.І. Чумаченко, О.А. Стенін]. Під загал. ред. проф. Л.С. Ямпольського. Київ: Дорадо-Друк, 2014. 112 с.

### Допоміжна література

1. James Chronister. Blender Basics: учебное пособие. Пер. с англ.: Юлия Корбут, Юрий Азовцев. URL: [http://b3d.mezon.ru/index.php/Blender\\_Basics\\_3-rd\\_edition](http://b3d.mezon.ru/index.php/Blender_Basics_3-rd_edition) (дата звернення 20.06.2020).
2. Власов А.П. Мультимедиа технологии: учеб. пособие. Иван. гос. хим.-технол. ун-т. Иваново, 2011. 97с.
3. Норенков И.П. Автоматизация проектирования. Серия учебных пособий: Информатика в техническом университете. - М.: Высш.шк., 2000
4. Компас 3D v17 Руководство пользователя. «АСКОН Системы проектирования». URL: [https://kompas.ru/source/info\\_materials/2018/KOMPAS-3D-v17\\_Guide.pdf](https://kompas.ru/source/info_materials/2018/KOMPAS-3D-v17_Guide.pdf) (дата звернення 30.09.2020).
5. Базовые процедуры и средства Spotlight Pro 3.0. Consistent Software. М.:2016.
6. Основи комп'ютерної графіки: У 2-х кн. **Кн. 1.** Навчальний посібник для студентів вищих учбових закладів / Г.В.Веселовська, В.Є. Ходаков, В.М.Веселовський; під ред.. В.Є.Ходакова. - Херсон: «Олді-плюс», 2001.–218 с.
7. Основи комп'ютерної графіки: У 2-х кн. **Кн. 2.** Навчальний посібник для студентів вищих учбових закладів / Г.В.Веселовська, В.Є. Ходаков, В.М.Веселовський; під ред.. В.Є.Ходакова. - Херсон: «Олді-плюс», 2002.–292 с.
8. Ганин Н. Б. Современный самоучитель работы в КОМПАС-3D V10: Учебник для вузов. – М.: ДМК-Пресс, 2009. 560 с.

Посилання на розміщення матеріалів:

Moodle: <https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=3073>

Campus: <https://campus.kpi.ua/tutor/index.php?session=0e1211a0b69e>

### Додаткові Інформаційні ресурси

1. [www.cad.dp.ua](http://www.cad.dp.ua) Огляд різних систем CAD-CAM-CAE-GIS
2. [intuit.ru](http://intuit.ru) Интернет Университет Информационных Технологий – дистанционное образование.
3. [intuit.ru](http://intuit.ru) CAD и CAM - Интернет Университета Информационных Технологий
4. [www.ascon.ru](http://www.ascon.ru) АСКОН – комплексні рішення CAD-CAE
5. [www.ukrpatent.org-ua-fond\\_fkg.html](http://www.ukrpatent.org-ua-fond_fkg.html) (Бази даних).
6. [intuit.ru](http://intuit.ru) Каталог курсов - Интернет Университета Информационных Технологий.
7. [intuit.ru](http://intuit.ru) Учебный курс - Автоматизированное проектирование промышленных изделий.
8. [AutoCAD.ru](http://AutoCAD.ru) Приложения.

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

Надається інформація (за розділами, темами) про всі навчальні заняття (лекції, практичні, семінарські, лабораторні) та надаються рекомендації щодо їх засвоєння (наприклад, у формі календарного плану чи деталізованого опису кожного заняття та запланованої роботи).

Таблиця 1

Назви розділів і тем	Кількість годин			
	у тому числі			
	Всього	Лекції	Лаб.	СРС
1	2	3	4	5
<b>Дисципліна «CAD-системи та мультимедія»</b>				
<b>Розділ 1. Методологічні основи автоматизованого проектування в CAD/CAM-системах</b>	<b>6</b>	<b>4</b>		<b>2</b>
1.1. Введення в автоматизоване проектування	3	2		1
1.2. Основні етапи створення технічних систем	3	2		1

Продовження таблиці 1

<b>Розділ 2. Архітектура побудови САПР технічних систем</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>
2.1. Принципи побудови й технологія розробки САПР технічних систем	0,5	0,5		
2.2. Склад і призначення структурних підсистем САПР	2,5	0,5		2
2.3. Класифікація видів забезпечення САПР	0,5	0,5		
2.4. Організація засобів технічного забезпечення	4.5	0,5	2	2
<b>Розділ 3. Математичне забезпечення синтезу проектних рішень</b>	<b>9</b>	<b>4</b>		<b>5</b>
3.1. Постановка задачі параметричного синтезу	2	1		1
3.2. Огляд методів оптимізації	3	1		2
3.3. Постановка задач структурного синтезу	3	1		2
3.4. Методи структурного синтезу	1	1		
<b>Розділ 4. Параметрична технологія в CAD-проектах</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>5</b>
4.1. Параметричний режим креслення	2.5	0,5	1	1
4.2. Пов'язані перемінні	3,5	0,5	1	2
4.3. Властивості параметричної технології	1	1		
PP	2			2
<b>Розділ 5. Атрибути та специфікації САМ - документів</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
5.1. Робота з атрибутами в середовищі Компас 3D	5	2	2	1
5.2. Робота з атрибутами в середовищі AutoCAD	5	2	2	1
5.3. Специфікації CAD- документів.	3	2		1
МКР	1			1
<b>Розділ 6. Блоки й фрагменти графічних документів в CAD системах</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>
6.1. Створення й вставка блоків у креслення	4	1	1	2
6.2. Керування параметрами блоків	4	1	1	2
<b>Розділ 7. 3D моделювання в CAD- проектах</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>2</b>
7.1. Методи побудови 3D моделей	3	2		1
7.2. Операції побудови 3D моделей у середовищах AutoCAD	4	2	2	
7.3. Операції побудови 3D моделей у середовищах	5	2	2	1

Компас V 11 3D				
<b>Розділ 8. CAD - системи автоматичної векторизації проектної документації</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>2</b>
8.1. Способи візуалізації проектів	3	2		1
8.2. Характеристики векторної й растрової графіки	4	2	2	
8.3 Гібридні редактори Spotlight Pro та RxVector	5	2	2	1
<b>Розділ 9. Методики проектування автоматизованих систем (АС)</b>	<b>6</b>	<b>4</b>		<b>2</b>
9.1. Особливості проектування АС	3	2		1
9.2. Інструментальні засоби проектування АС	3	2		1
Всього в семестрі	<b>84</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>30</b>
Підготовка до заліку	36			36
<b>Разом за розділом:</b>	<b>120</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>66</b>

Таблиця 2

№ з/п	Назва лабораторної роботи (комп'ютерного практикуму)	Кількість ауд. годин
1	Розділ 2. Архітектура побудови САПР технічних систем Л1. Створення САМ-документу — специфікації креслення робочого проекту. Література: [2]	4
2	Розділ 4. 3D моделювання в CAD- проектах. Л2. Дослідження 3D операцій у графічному середовищі проектно-конструкторського редактора Компас 3D. Частина 1. Література: [2]	6
3	Розділ 5. Атрибути та специфікації САМ - документів Л3. Дослідження 3D операцій у графічному середовищі проектно-конструкторського редактора Компас 3D. Частина 2. Література: [2,]	4
4	Л4. Створення 3D моделей у графічному середовищі проектно-конструкторського редактора Компас 3D Література: [4] Завдання на СРС: підготувати відповіді на контрольні запитання [4].	4
5	Розділ 6. Блоки й фрагменти графічних документів в CAD системах. Л5. Дослідження в середовищі Компас 3D Література: [2,3]	4
6	Розділ 7. Параметрична технологія в CAD-проектах Л6. Дослідження в середовищі Компас 3D Література: [1,2]	6
7	Розділ 8. CAD - системи автоматичної векторизації проектної документації. Л8. Дослідження в середовищі Spotlight Pro 9.1 Література: [4] Завдання на СРС: підготувати відповіді на контрольні запитання [4].	4

## 6. Самостійна робота студента

Таблиця 3

№ з/п	Назва розділу, теми (окремого питання), що вноситься на самостійне опрацювання	Кількість годин СРС
1	Проектування елементів радіоелектронного виробу Розробити символні відображення й відповідні конструкторсько-технічні образи принципової схеми.	10
2	Створити бібліотеку описів компонентів за допомогою системи автоматизованого проектування на ПК P-CAD.	10
3	Утиліти пакета P-CAD. Призначення, відмінності	20
4	Бібліотеки компонентів. Їхнє значення й зміст використання	10
5	Проектування принципової схеми на базі створеної в завданні №1 бібліотеки описів компонентів за допомогою системи автоматизованого проектування на ПК P-CAD	5
6	Робота з утилітою P-Cad Schematic. Загальні настроювання	5
7	Проектування друкованої плати на базі принципової схеми, створеної в завданні №2 за допомогою системи автоматизованого проектування на ПК P-CAD	6

#### Індивідуальні завдання

Робочим навчальним планом передбачено виконання індивідуальних завдань для самостійної роботи студентів роботи.

Мета роботи – перевірка здобутих знань з основних розділів курсу і розвиток інженерних навичок у студентів самостійно виконувати фрагменти технічного проекту з використанням CAD- систем, а саме:

1. Налаштування графічного інтерфейсу та опанування комплексу команд гібридного проектно-конструкторського редактора Spotlight Pro.
2. Налаштування графічного інтерфейсу та опанування комплексу команд програми векторизації растрових проектних (архівних) документів в середовищі RxVector.

#### Методичні рекомендації

Курс “CAD-системи та мультимедія” має за головну мету здобуття навичок використання в технічних проектах у якості інструментарію пакетів програм CAD – систем, тому для кращого засвоєння теоретичного матеріалу рекомендується вносити на самостійну роботу завдання, пов’язані з практичним використанням пройденого матеріалу у комп’ютерних програмах, тобто серед домашніх завдань віддавати перевагу тим пакетам програм, які безпосередньо майбутній спеціаліст буде використовувати в робочій проектній практиці.

При викладанні матеріалу основну увагу приділити розділам 4 та 5. У розділах 7 та 8 значну частину теорії можна віддати на самостійну підготовку, розглянувши на практичних заняттях приклади використання.

За змістом виконання вказаних вище лабораторних робіт слід передбачати формування у студентів вміння застосовувати сучасні засоби автоматизованого проектування у розробці та створенні елементів гнучкого комп’ютеризованого виробництва та робототехнічних систем. Студенти повинні вміти: виконувати налаштування графічного середовища в CAD – системах; створювати бази фрагментів (блоків) компонентів об’єктів проектування; користуватися САЕ – програмами моделювання технічних пристроїв на прикладі елементів роботи технічних систем; вирішувати задачі вибору параметрів функціональних пристроїв (наприклад, приводів, технологічних модулів та т.п.) в середовищі САЕ – програм; формувати та налагоджувати комплекти технічного забезпечення САПР.



## 7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Зазначається система вимог, які викладач ставить перед студентом:

- **правила відвідування лабораторних занять:**  
виконання лабораторної роботи в аудиторії у присутності викладача (на період карантину – в дистанційному режимі);
- **правила поведінки на заняттях:**  
підготовка коротких доповідей та відключення телефонів;  
**правила захисту лабораторних робіт:**  
відповіді на контролі запитання, що надаються в протоколі лабораторної роботи;
- **правила призначення заохочувальних та штрафних балів:**  
Заохочувальні до 4 балів у разі залучення додаткових коментарів, що ширше розкривають відповіді на контрольні запитання.

В кожному варіанті контрольної роботи містяться завдання різного рівня складності, в залежності від якого вони при правильному виконанні оцінюються від 3 до 5 балів (вони вказані біля кожного завдання окремо). Максимальна кількість балів за завдання зменшується на 5 балів, якщо дано правильну, але неповну відповідь; на 2 бал, якщо дано правильну відповідь, але допущено несуттєву помилку.

Максимальна кількість балів за роботу зменшується, якщо:

- студент не знає частини теоретичного матеріалу –1..–3 бали;
- не виконано попередню підготовку до роботи –1..–2 бали;

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

Вказуються всі види контролю та бали за кожен елемент контролю:

Поточний контроль: **контрольні роботи.**

Календарний контроль: провадиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силябусу.

Семестровий контроль: **залік**

Умови допуску до семестрового контролю: Необхідною умовою допуску до заліку є зарахування розрахункової роботи та всіх лабораторних робіт, а також стартовий рейтинг ( $r_c$ ) не менше 60 % від R, тобто 60 балів.

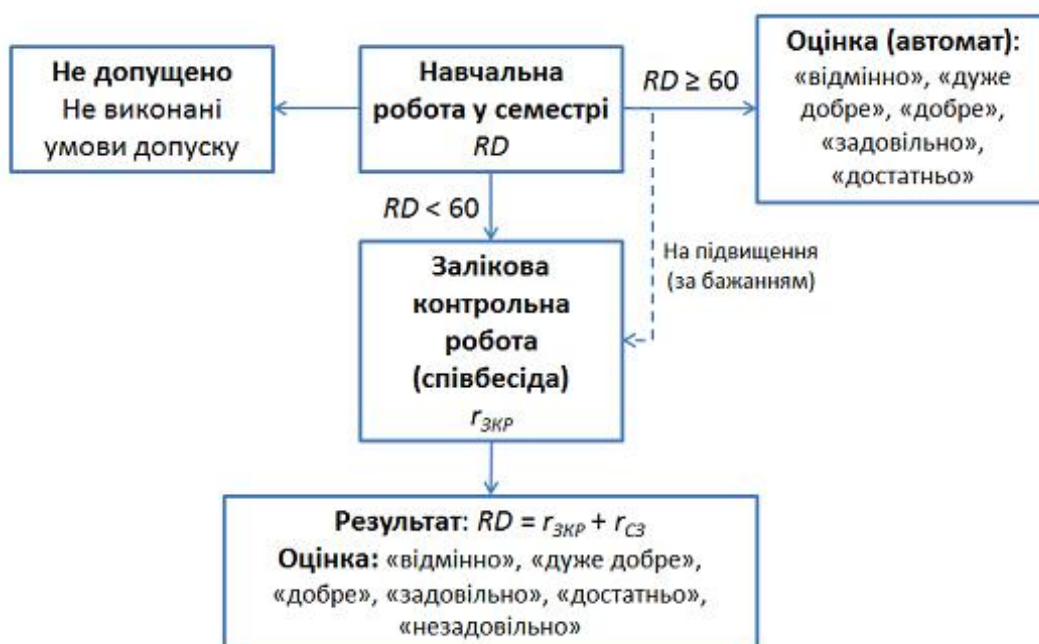


Рис. 1. Схема функціонування PCO



1. Дайте визначення документу «Специфікація».
2. Перелічіть основні опції настроювання параметрів специфікації.
3. Назвіть основні розділи специфікації, розкрийте їх зміст.
4. Викладете процедуру розміщення документа «Специфікація» на полі креслення.
5. Викладете послідовність побудови 3D моделей за допомогою операцій «Видавлювання» і «Обертання».
6. Дайте визначення поняття «Контур» в ескізі.
7. Назвіть основні вимоги до контуру й ескізам, як основам 3D моделей.
8. Викладете послідовність операцій побудови 3D моделі шляхом використання опцій «Побудова тіла **по перетинах**» і «Кінематична операція».
9. Назвіть основні вимоги до ескізів «Кінематична операція» і «Побудова тіла **по перетинах**».
10. Назвіть основні операції, використовувані для побудови 3D моделі й розкрийте їхню сутність.
11. Дайте визначення поняття «Контур» в ескізі, як основи 3D моделі.
12. Назвіть основні вимоги до контуру й ескізів.
13. В чому полягає відмінність параметричної графічної моделі від звичайної?
14. Дайте визначення поняттю «Параметричний режим креслення».
15. Що означають поняття **взаємозв'язок** об'єктів та обмеження на графічні об'єкти.
16. Назвіть основні властивості параметричної моделі креслення
17. Надайте перелік операцій при побудові «вибух-схем» в САД-документах.
18. Апаратне забезпечення САПР
19. Етапи проектування, стадії проектування, види документів
20. Що таке гібридна графіка?
21. Дайте визначення поняття «Трасування».
22. Викладете послідовність процесу автоматичної векторизації растрового зображення.
23. Назвіть основні параметри розпізнавання графічних об'єктів, що підлягають настроюванню.
24. Назвіть основні операції фільтрації растрового зображення.
25. Дайте визначення параметра «Апроксимація» растрового об'єкта.

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

**Складено:** доцент, канд.техн.наук, доцент, Поліщук Михайло Миколайович

(посада, науковий ступінь, вчене звання, ПІБ)

**Ухвалено** кафедрою ТК (протокол №10 від 29.04.2020р

**Погоджено** Методичною комісією факультету (протокол №10 від 21.05.2020 р)