



# Автоматизоване проектування паковань

## Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

### Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>18 Виробництво та технології</i>
Спеціальність	<i>186 Видавництво та поліграфія</i>
Освітня програма	<i>Технології друкованих і електронних видань</i>
Статус дисципліни	<i>Вибіркова</i>
Форма навчання	<i>Очна (денна) Очна (денна) за інтегрованим НП</i>
Рік підготовки, семестр	<i>4 курс, осінній семестр (7) – денна 3 курс, осінній семестр (5) – денна за інтегрованим НП</i>
Обсяг дисципліни	<i>4 кредити ЕКТС / 120 годин (лекції – 18 год., практичні роботи – 18 год., лабораторні роботи – 36 год, СРС – 48 год.)</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>залік/МКР</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу	<i>к.т.н., доцент, Хмілярчук Ольга Іларіонівна, oilar@ukr.net</i>
Розклад занять	<i>roz.kpi.ua</i>
Розміщення курсу	<i><a href="https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=5433">https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=5433</a></i>

### Програма навчальної дисципліни

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

*Виробництво переважної більшості продукції, що виробляється людиною, супроводжується і виробництвом пакування для цього продукту. Пакування є невід'ємною складовою життя людини. Тож отримані знання, навички та вміння є актуальним питанням і допоможуть сформуванню професійні засади відповідно до потреб ринку.*

*Мета дисципліни — поглиблення у майбутніх фахівців системних знань і розуміння концептуальних основ застосування інструментів автоматизованого створення конструкцій паковань за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення.*

*Предмет дисципліни — автоматизація створення паковань для візуалізації та розрахунку пакувальних процесів в поліграфії за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення.*

*Знання: теоретичних методів проектування та засобів їх реалізації; вимог до оформлення креслень паковань; правил виконання розгортки паковань; основні програми тривимірного моделювання; спеціалізовані програми створення розгортки паковань, розкладки паковань на аркуші, проектування штанцювальних форм.*

*Вміння: аналізувати, оцінювати схему побудови параметричного пакування; проектувати розгортку паковань; застосовувати основний перелік команд програмного забезпечення автоматизованого проектування та при створенні тривимірних моделей; виконувати виведення готового креслення на паперовий носій, формувати розкладку паковань на аркуші, експорту файлів у необхідні формати роботи в КВС.*

Досвід: застосування сучасних комп'ютерних технологій для параметричного двовимірного, тривимірного моделювання паковань; створення супровідної документації.

Вивчення дисципліни забезпечить здатність до сприйняття, узагальнення та аналізу інформації; здатність застосовувати отримані знання для вирішення завдань професійної діяльності; широкого використання автоматизації створення паковань в професійній діяльності.

## **2. Пререквізити дисципліни**

Для успішного засвоєння дисципліни бажано, щоб студенти повинні володіти основами поліграфічної термінології та поліграфічних процесів; поліграфічного матеріалознавства. Вивчення дисципліни, що є вибірковою, дасть змогу сформулювати особистий вектор навчання з опанування сучасних технологій проектування паковань.

## **3. Зміст навчальної дисципліни**

Тема 1. Загальна характеристика паковань та основних етапів проектування.

Тема 2. Стадії проектування складаних коробок. Види параметризації при проектуванні.

Тема 3. Особливості конструкцій споживчої тари та паковань

Тема 4. Каталоги паковань.

Тема 5. Матеріали паковань.

Тема 6. Основні поняття САПР пакувального виробництва.

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

### **Базова навчальна література**

1. Хмілярчук, О. І. Проектування паковань. Практикум: навч. посіб. — Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. — 95 с. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/53815>.
2. Гавва О. М., Безпалько А. П., Волчко А. І., Кохан О. О. Пакувальне обладнання. Підручник. - Київ: ІАЦ «Упаковка», 2010. — 744 с. <https://discovery.kpi.ua/Record/000613962>
3. Регей І. І. Споживче картонне пакування (матеріали, проектування, обладнання для виготовлення): навч. посіб. — Львів: УАД, 2011. — 144 с. (навчально-методичний кабінет кафедри ТПВ НН ВПІ).
4. Халайджі В. В., Кривошей В. М. Упаковка для харчових продуктів та напоїв. — Київ: ІАЦ «Упаковка», 2018. — 216 с. <https://discovery.kpi.ua/Record/000643199>
5. Шредер В. Л. Полімерна упаковка: монографія — Київ: ІАЦ «Упаковка», 2021. — 580 с. <https://discovery.kpi.ua/Record/000636368>

### **Додаткова навчальна література та інформаційні ресурси**

1. Проектування видавничо-поліграфічного виробництва: проектування видань і паковань. Практикум: навч. посібник / Уклад. К. І. Золотухіна. — Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. — 53 с. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/33850>.
2. Сирохман І. В., Завгородня В. М. Товарознавство пакувальних матеріалів і тари: підручник. — К.: Знання, 2014. — 543 с.
3. Соколенко А. І., Яровий В. Л., Піддубний В. А., Васильківський К. В., Шевченко О. Ю. Моделювання процесів пакування. - Вінниця, 2004. — 272 с.
4. Конспект лекцій з дисципліни «Пакування харчових продуктів» / Укладач В. М. Федорів — Кам'янець-Подільський: ПДАТУ, 2021. — 136 с.
5. Пакувальні матеріали та їх фізико-хімічні властивості: підручник / А. І. Соколенко, В. С. Костюк та ін.; Нац. Ун-т харч. Технол. — Київ: Кондор, 2015. — 396 с.
6. Кривошей В. М. Упаковка в українських реаліях. — Київ: Упаковка. — 356 с.
7. Матеріалознавство та матеріали у харчовій промисловості: підручник / В. А. Косенко, Е. Ф. Кущевська, С. В. Кадомський та ін. — Київ: Упаковка, 217 — 384 с.

8. Автоматизоване проектування і виготовлення виробів із застосуванням CAD/CAM/CAE-систем : монографія / О. Ф. Тарасов, О. В. Алтухов, П. І. Сагайда, Л. В. Васильєва, В. Л. Аносов. – Краматорськ : ЦТPI «Друкарський дім», 2017. – 239 с.
9. Paul Jackson. Structural Packaging: Design your own Boxes and 3D Forms (Paper engineering for designers and students). — Laurence King, 2012. — 128 с.
10. Stacey King Gordon. Packaging Makeover: Graphic Redesign for Market Change. — Rockport Pub, 2007. — 160 с.

## Навчальний контент

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

Викладання дисципліни побудовано за принципом «від простого – до складного». Відповідно, за таким принципом побудована методика опанування практичними навичками вирішення прикладних практичних завдань з дисципліни, а саме автоматизованого проектування пакувань. Специфіка цієї дисципліни передбачає, що практичні та лабораторні заняття проводяться в вигляді практикумів, що включають як практичне завдання, так і завдання комп'ютерного практикуму для виконання одної логічно завершеної роботи.

Основні методи навчання для лекційних занять – пояснювально-ілюстративний метод чи інформаційно-рецептивний – одержання знань з електронних презентацій, навчально-методичної літератури та сприйняття та осмислення наведеної інформації, фактів, оцінок, висновків. Також наочний метод, де джерелом знань є ілюстраційні презентації спостережуваних наочних прикладів, демонстрація кліпів, роботи в програмному забезпеченні.

Метод проблемного викладу застосовується у процесі виконання практикумів – формулюється проблема, ставиться завдання, наводяться способи вирішення завдань на підставі інформації з різних джерел, порівняння точок зору, підходів, обґрунтувань, а студенти беруть участь у пошуку рішення, запам'ятовують наведену інформацію, слідкують за логікою аргументації. Також застосовується евристичний (частково-пошуковий) метод, при якому викладач організовує участь студентів у виконанні окремих кроків пошуку розв'язання проблеми шляхом конструювання пізнавального завдання, розчленування його на окремі етапи, тобто організовує самостійно-пізнавальну діяльність. Такий метод навчання дає змогу навчити студентів увиразнювати проблему, будувати докази та робити висновки, тобто організовується засвоєння досвіду творчої діяльності за елементами, оволодіння окремими етапами розв'язання проблемних задач.

Зазначені вище методи разом сприяють формуванню знань, навичок і вмінь у студентів, формують основні розумові операції – аналіз, синтез, узагальнення, а також орієнтацію на методи, що передбачають пробудження інтересу, пізнавальної потреби, актуалізацію базових знань, необхідних умінь і навичок; на методи вивчення нового матеріалу; на методи конкретизації й поглиблення знань, набування практичних умінь і навичок, які сприяють використанню пізнаного; на методи контролю і оцінки результатів навчання, різноманітні методи організації самостійної роботи студентів.

Під час навчання та для взаємодії зі студентами використовуються сучасні інформаційно-комунікаційні та мережеві технології для вирішення навчальних завдань, а також обладнання (проектор та електронні презентації для лекційних занять).

Перелік тем, контрольні заходи та терміни виконання основних завдань оголошуються студентам на першому занятті. На першому занятті видається весь перелік завдань практикумів, методика їх оцінювання та календарний план виконання та захисту робіт.

Рівень опанування матеріалу (як практичного, так і теоретичного) визначається викладачем за результатами виконання кожного практикуму.

### Лекції

Назва теми лекції та перелік основних питань

**Тема 1.** Загальна характеристика пакувань та основних етапів проектування.

*Загальна класифікація тари па паковань. Основні стандарти. Загальний порядок проектування. Технічне завдання на проектування упаковки.*

**Тема 2.** Стадії проектування складаних коробок. Види параметризації при проектуванні.

*Параметричне моделювання. Види параметризації: таблична, ієрархічна, варіаційна (розмірна), геометрична, асоціативне проектування, об'єктно-орієнтоване проектування. Доцільність створення параметричних об'єктів.*

**Тема 3.** Особливості конструкцій споживчої тари та паковань

*Самозбірна гофротара та гофроупаковка. Швидкозбірна гофротара. Упаковка та тара автоматичного складання. Багатоелементна тара. Вибір тари певного виду збирання. Вторинна переробка тари та паковань. Загальні рекомендації щодо вибору. Пляшки та флакони, банки, склянки, туби, коробки, пенали, пачки, пакети, конверти, сумки, обгортки, футляри. Варіанти конструктивного виконання основних видів споживчої тари. Види і способи з'єднань елементів тари. Засоби закупорювання основних видів споживчої тари.*

**Тема 4.** Каталоги паковань.

*ЕСМА: кодування складних картонних конструкцій. Застосування кодів ЕСМА. Класифікація ЕСМА. Структура коду. Каталог FEFCO та його характеристика. Каталог ENV – конверти, папки, пакети. Пояснення до креслень тари з гофрокартону. Опис базових типів упаковки.*

**Тема 5.** Матеріали паковань.

*Загальна характеристика пакувальних матеріалів. Матеріали на основі картону. Комбіновані матеріали на основі картону. Допоміжні пакувальні матеріали.*

**Тема 6.** Основні поняття САПР пакувального виробництва.

*Визначення САПР. Поняття проектування, об'єкти проектування та автоматизації. Визначення і суть автоматизованого проектування та САПР. Принципи побудови і функціонування САПР. Модель процесу проектування. Особливості проектування автоматизованих систем. Типізація проектних рішень і процедур. Алгоритм інженерного проектування. Види САПР. Різновиди автоматизованих систем. Загальні відомості про спеціалізовані САПР в поліграфії. Системи автоматизованого проектування паковань. Класифікація спеціалізованих САПР. Переваги та недоліки спеціалізованого програмного забезпечення. Вибір САПР. Необхідність оновлення САПР. Вибір переваг системи. Формалізація вимог до системи. Аналіз витрат.*

### *Практикуми*

- П 1. Технічне завдання на розробку конструкції та дизайну пакування.*
- П 2. Створення параметричного пакування засобами програм інженерної графіки.*
- П 3. Розробка конструкції пакування засобами спеціалізованого програмного забезпечення.*
- П 4. Розробка дизайну та візуалізації складання картонного пакування засобами спеціалізованого програмного забезпечення.*
- П 5. Проектування штанцювальних форм для висічки пакування та генерування коду контурної порізки.*
- П6. Створення параметричного пакування засобами спеціалізованого програмного забезпечення.*
- П 7. Розробка моделі РЕТ або скляної тари засобами програмного забезпечення твердотільного або полігонального моделювання.*
- П 8. Розробка подарункового або сувенірного пакування оригінальної конструкції.*

### *Модульна контрольна робота*

*Метою модульної контрольної роботи є перевірка знань з дисципліни, навичок роботи в програмному забезпеченні для вирішення завдань автоматизованого проектування паковань. Модульна контрольна робота (МКР) виконується після виконання студентом всіх практикумів.*

## 6. Самостійна робота студента

Студенти самостійно поглиблюють теоретичні знання за тематикою лекційного матеріалу, а також в межах самостійної роботи доопрацьовують завдання практикумів, що розпочаті на аудиторних заняттях.

<b>Теоретичний матеріал</b>	
Тема 1. Загальна характеристика пакувань та основних етапів проектування.	2
Тема 2. Стадії проектування складаних коробок. Види параметризації при проектуванні.	2
Тема 3. Особливості конструкцій споживчої тари та пакувань	2
Тема 4. Каталоги пакувань.	2
Тема 5. Матеріали пакувань.	3
Тема 6. Основні поняття САПР пакувального виробництва.	5
<b>Практикуми</b>	
П 1. Технічне завдання на розробку конструкції та дизайну пакування.	2
П 2. Створення параметричного пакування засобами програм інженерної графіки.	3
П 3. Розробка конструкції пакування засобами спеціалізованого програмного забезпечення.	1
П 4. Розробка дизайну та візуалізації складання картонного пакування засобами спеціалізованого програмного забезпечення.	3
П 5. Проектування штанцювальних форм для висічки пакування та генерування коду контурної порізки	1
П 6. Створення параметричного пакування засобами спеціалізованого програмного забезпечення.	3
П 7. Розробка моделі PET або скляної тари засобами програмного забезпечення твердотільного або полігонального моделювання.	3
П 8. Розробка подарункового або сувенірнього пакування оригінальної конструкції.	6
Підготовка до МКР	4
Підготовка до заліку	6
<b>Всього годин СРС</b>	<b>48</b>

## Політика та контроль

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

Відвідування лекцій, лабораторних та практичних занять, а також відсутність на них, не оцінюється. Однак, студентам рекомендується відвідувати заняття, оскільки на них викладається теоретичний матеріал та розвиваються навички, необхідні для виконання лабораторних робіт та тематичних завдань.

При використанні чужих робіт і завдань, як своїх (плагіат), роботи студенту не зараховуються. Студенту можуть бути нараховані заохочувальні бали (до 10 балів) за оригінальний підхід та використання нестандартних прийомів при виконанні практичних робіт, виконанні робіт підвищеної складності.

Лабораторні роботи мають бути не лише виконані, а й захищені, шляхом відповіді на поставлені викладачем запитання щодо етапів виконання робіт, теоретичного матеріалу тощо.

Всі лабораторні роботи мають бути виконані та захищені до семестрового контролю. Усі перескладання здійснюються відповідно до регламенту затвердженого у КПІ ім. Ігоря Сікорського.

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

Оцінювання результатів навчання виконується згідно «Положення про систему оцінювання результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського».



*Поточний контроль: опитування за темою заняття, захист робіт практикумів. Результати поточного контролю заносяться викладачем у модуль «Поточний контроль» Електронного кампусу. У разі, якщо студент повною мірою відтворив поставлене завдання та відповів на питання практикуму, він може отримати максимальну оцінку відповідно до таблиці рейтингової системи оцінювання; якщо є неточності, неправильна побудова, неповна побудова, відсутність елементів, неправильні, неточні відповіді оцінка формується в залежності від кількості, якості побудованих елементів та якості відповідей.*

*Календарний контроль: проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силябусу для студентів денної форми навчання. Результати календарного контролю заносяться у модуль «Календарний контроль» Електронного кампусу.*

*Семестровий контроль: залік.*

*Оцінювання практикумів*

№ практикуму	Частина практикуму	Кількість ауд.год. на виконання	Максимальна кількість балів	
			виконання	захист
<b>П 1</b>	Частина 1	2	3	5
	Частина 2	2	4	
	Частина 3	2	3	
<b>П 2</b>	Частина 1	2	4	5
	Частина 2	2	3	
	Частина 3	2	3	
<b>П 3</b>		4	5	5
<b>П 4</b>	Частина 1	2	4	
	Частина 2	2	3	
	Частина 3	2	3	
<b>П 5</b>	Частина 1	2	4	
	Частина 2	2	4	
<b>П 6</b>		4	4	—
<b>П 7</b>	Частина 1	2	3	5
	Частина 2	2	4	
	Частина 3	2	3	
<b>П 8</b>	Частина 1	2	4	
	Частина 2	2	4	
	Частина 3	3	5	
	Частина 4	3	5	
<b>МКР</b>				
<b>Сума балів за семестр</b>			<b>80</b>	<b>20</b>
			<b>100</b>	
Кількість аудиторних годин на виконання робіт			46	
Кількість аудиторних годин на захист робіт			8	
1 календарний контроль (8 тиждів навчання)			КП1-КП4 або мінімум 27 балів	
2 календарний контроль (15 тиждів навчання)			КП1-КП7 або мінімум 50 балів	

*Умови допуску до семестрового контролю: виконання всіх практикумів.*

*Студенти, які виконали всі умови допуску до заліку та мають рейтингову оцінку 60 і більше балів, отримують відповідну до набраного рейтингу оцінку без додаткових випробувань «автоматом».*

*Зі студентами, які виконали всі умови допуску до заліку та мають рейтингову оцінку менше 60 балів, а також з тими студентами, хто бажає підвищити свою рейтингову оцінку, на останньому за розкладом занятті з дисципліни в семестрі викладач проводить семестровий*

контроль у вигляді залікової графічної роботи. В такому випадку бали, набрані протягом семестру анулюються, студент виконує графічне завдання протягом 1,5 год, за результатами виконання якого формується залікова оцінка.

У разі, якщо студент повною мірою відтворив поставлене завдання, він може отримати максимальну оцінку 100 балів, якщо є неточності, неправильна побудова, неповна побудова, відсутність елементів, оцінка формується в залежності від кількості побудованих елементів та її якості (неточності, неправильна побудова, неповна побудова, відсутність елементів).

Завдання залікової графічної роботи містить певний вид пакування, для якого необхідно відтворити: конструкцію, автоматизацію складання, автоматизацію розкладки на аркуші, автоматизацію створення штанц-форм та плотерної порізки.

- «відмінно», повна правильна побудова (не менше 95 %) – 95–100 балів;
- «добре», достатньо повна побудова, є неточності, відсутність незначних елементів (не менше 75 %), одна-дві неточності або несуттєві помилки – 75–94 балів;
- «задовільно», неповна побудова, відсутність багатьох елементів (не менше 60 %), є суттєві помилки – 60–74 балів;
- «незадовільно» (менше 60%) – 0 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

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

Визнання результатів неформальної/інформальної освіти регулюється «Положенням про визнання в КПІ ім. І. Сікорського результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті» (<https://osvita.kpi.ua/node/179>), згідно з яким визнання результатів навчання проводиться, як правило, до початку семестру. Освітній компонент може бути зарахований частково або повністю за результатами подання документів (сертифікатів) про проходження професійних курсів/тренінгів, онлайн освіти тощо за тематикою освітнього компонента.

### Опис матеріально-технічного та інформаційного забезпечення дисципліни

Дисципліна повністю забезпечена лекційними аудиторіями з сучасною технікою для проведення лекцій у формі презентацій та комп'ютерним класом.

### Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено доцент, к.т.н., доцент, Хмілярчук Ольга Іларіонівна

Ухвалено: кафедрою ТПВ (протокол № 17 від 24.06.2024 р.)

Погоджено: Методичною комісією ВПІ (протокол № 5 від 24.06.2024 р.)