



Вторинна переробка паперової упаковки

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>13 Механічна інженерія</i>
Спеціальність	<i>131 Прикладна механіка / 133 Галузеве машинобудування</i>
Освітня програма	<i>Інжиніринг пакувань та пакувального обладнання / Інжиніринг обладнання виробництва полімерних та будівельних матеріалів і виробів</i>
Статус дисципліни	<i>Вибіркова</i>
Форма навчання	<i>очна(денна)/очна(вечірня)/заочна/дистанційна/змішана</i>
Рік підготовки, семестр	<i>3 курс, весняний семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>4,0 (120)</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік</i>
Розклад занять	<i>3 години на тиждень (2 година лекційні та 1 година практичні заняття)</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лектор: Галиш Віта Василівна, @vita_hal Практичні /Семінарські: Черьопкіна Романія Іванівна, +380 96 363 71 13</i>
Розміщення курсу	<i>https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=7790</i>

Програма навчальної дисципліни

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

Реальною формою розвитку галузі є дослідження для розроблення технології виготовлення, а також можливостей утилізації і вторинної переробки пакувального матеріалу, що був виготовлений на основі паперу та картону.

Це є вивчення явищ і процесів, аналіз впливу на них різних чинників, а також вивчення взаємодії між явищами з метою отримання доведених і корисних для практики рішень з максимальним ефектом.

Предмет навчальної дисципліни «Вторинна переробка паперової упаковки» – розробка технології виготовлення та вторинної переробки паперової упаковки; використання теоретичних основ технології виготовлення та вторинної переробки пакувальних матеріалів, з метою дослідження об'єкта з предметної галузі та вміння сформулювати мету виготовлення та вторинної переробки пакувального матеріалу.

У значній мірі вирішення поставлених задач буде визначатись рівнем підготовки фахівців, які працюють у галузі.

Для успішного вирішення завдань фахівці мають вільно володіти інформацією, вміти вирішувати складні задачі моделювання ситуацій з виготовлення та вторинної переробки.

Метою навчальної дисципліни є використання положень **ОПП «Інжиніринг пакувань та пакувального обладнання»**, які сприятимуть формуванню у студентів компетентностей:

- здатність призначати технологічний процес виготовлення пакувального полімерного матеріалу або виробу та визначати відповідне технологічне обладнання для реалізації технологічного процесу (ФК12);

- здатність обґрунтовувати вибір технології та пакувального обладнання залежно від пакувального виробу (ФК13).

Згідно з вимогами програми навчальної дисципліни студенти після засвоєння освітнього компоненту мають продемонструвати такі основні **результати навчання**:

- здійснювати оптимальний вибір обладнання та комплектацію технічних комплексів (РН 14;

- враховувати при прийнятті рішень основні фактори техногенного впливу на навколишнє середовище і основні методи захисту довкілля, охорони праці та безпеки життєдіяльності (РН 15).

Метою навчальної дисципліни є використання положень **ОПП «Інжиніринг обладнання виробництва полімерних та будівельних матеріалів і виробів»**, які сприятимуть формуванню у студентів компетентностей:

- здатність приймати ефективні рішення щодо вибору конструкційних матеріалів, обладнання, процесів та поєднувати теорію і практику для розв'язування інженерного завдання (ФК 7).

Згідно з вимогами програми навчальної дисципліни студенти після засвоєння освітнього компоненту мають продемонструвати такі основні **результати навчання**:

- обирати і застосовувати потрібне обладнання, інструменти та методи (РН 9);

- знати і розуміти особливості технології переробки полімерних матеріалів у виробі і деталі (РН 19).

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

Вивчення дисципліни **«Вторинна переробка паперової упаковки»** базується на засадах інтеграції різноманітних знань, отриманих студентами протягом 3-х років навчання в бакалавраті під час вивчення дисциплін інженерно-технічного спрямування. Дисципліна **«Вторинна переробка паперової упаковки»** є основою, що має забезпечити розв'язання проблеми в пакувальній галузі та спрямована на розроблення технології виготовлення та вторинної переробки пакувального матеріалу.

3. Зміст навчальної дисципліни

Розділ 1 Сучасний стан і перспективи розвитку паперової упаковки.

Розділ 2 Макулатура як волокниста сировина.

Розділ 3 Підготовка макулатурної маси.

Розділ 4 Виробництво паперу та картону.

Розділ 5 Гофровиробництво.

Розділ 6 Екологічні аспекти.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література

1. Астратов М.С., Гомеля М.Д., Мовчанюк О.М. Технологія переробки паперу та картону.

Ч. 1 : навчальний посібник. третє видання, доповнене, перероблене. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. 270 с.

2. Антоненко Л.П., Дейкун І.М., Трембус І.В. Технологія виробництва механічної маси. Київ, НТУУ «КПІ», 2015. – 534 с.

3. Допоміжні хімічні речовини [Електронний ресурс] : навч. посіб. / А. А. Остапенко, О. М. Мовчанюк, ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 1,47 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 112 с.

4. Технології і обладнання для виробництва пакувальних матеріалів [Електронний ресурс] : методичні вказівки до виконання лабораторних і практичних робіт та самостійної роботи для студентів напряму підготовки 6.050502 «Інженерна механіка» професійної підготовки «Машини і технологія пакування» / НТУУ «КПІ» ; уклад. В. Г. Плосконос. – Електронні текстові дані (1 файл: 697 Кбайт). – Київ : НТУУ «КПІ», 2012. – Назва з екрана.

Додаткова література

5. В.А. Барбаш, І.М. Дейкун Хімія рослинних полімерів. Навчальний посібник. 2-ге видання перероб. і доповн. – Київ.: Каравела, 2018. – 440 с.

6. В.А. Барбаш Інноваційні технології рослинного ресурсозбереження. Навчальний посібник. – Київ.: Каравела, 2018. – 288 с.

Інформаційні ресурси в Інтернеті

7. Асоціація українських підприємств целюлозно-паперової галузі "УкрПапір" - <http://www.ukrpapir.org/>

8. Електронний архів КПІ

9. Сайт кафедри ХПСМ, <http://cpsm.kpi.ua/mr.html>

10. Електронний кампус КПІ ім. Ігоря Сікорського, <http://login.kpi.ua/>

11. Платформа дистанційного навчання «Сікорський» <https://sikorsky-distance.kpi.ua/>

12. Передбачається можливість проведення занять On-Line за допомогою платформи Zoom.

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Лекційні заняття

Лекційні заняття спрямовані на:

- надання сучасних, цілісних, взаємозалежних знань з дисципліни **«Вторинна переробка паперової упаковки»**, рівень яких визначається цільовою установкою до кожної конкретної теми;
- забезпечення в процесі лекції творчої роботи студентів спільно з викладачем;
- виховання у студентів професійно-ділових якостей і розвиток у них самостійного творчого мислення;
- формування у студентів необхідного інтересу та надання напрямку для самостійної роботи;
- відображення методичної обробки матеріалу (виділення головних положень, висновків, рекомендацій, чітко і адекватне їх формулюваннях);
- використання для демонстрації наочних матеріалів;
- викладання матеріалів лекцій чіткою і якісною мовою з дотриманням структурно-логічних зв'язків, роз'яснення всіх нововведених термінів і понять;
- доступність для сприйняття даною аудиторією.

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань	Годин
1	Розділ 1 Сучасний стан і перспективи розвитку паперової упаковки Тема 1.1 Сучасний стан та тенденції розвитку паперового упакування Картонна та паперова упаковка. Технічні вимоги та властивості картонно-паперової упаковки. Підходи та практики використання картонно-паперової упаковки в Україні та світі.	2
2	Тема 1.2 Вихідні матеріали та хімічні допоміжні речовини у виробництві паперу та картону Вихідні матеріали та хімічні допоміжні речовини під час виробництва паперу та картону та пакувального матеріалу на основі паперу та картону. Основні поняття з технології паперу та картону. Сировинна база для виробництва паперу і картону.	2
3	Розділ 2 Макулатура як волокниста сировина Тема 2.1 Властивості макулатури Макулатура та її роль в загальному балансі волокнистої сировини. Асортимент продукції, що виробляється з макулатури. Переваги та недоліки використання вторинної сировини. Класифікація видів макулатури.	4
4	Тема 2.2. Збір та сортування макулатури Джерела макулатури. Виділення макулатури з твердих побутових відходів. Сортування макулатури. Транспортування та зберігання вторинної сировини.	2
5	Тема 2.3 Папероутворюючі властивості макулатурних волокон. Загальні положення. Термодеструкція рослинних волокон. Домішки макулатурної маси. Вплив технологічних факторів на властивості макулатурного волокна.	4
6	Розділ 3 Підготовка макулатурної маси. Тема 3.1 Розпуск макулатури. Фізико-хімічні фактори процесу розпускання. Технологія і обладнання для розпуску макулатури. Шляхи інтенсифікації процесу розпуску.	4
7	Тема 3.2 Розмелювання макулатурної маси. Технологічні особливості розмелювання. Обладнання для розмелювання макулатурної маси.	6
8	Тема 3.3 Облагородження макулатурної маси. Фактори, що впливають на ефективність облагородження. Види та склад барвників, що містяться в макулатурі. Основні відомості про облагородження макулатурної маси. Технологія та обладнання для промивання макулатури. Флотація макулатурної маси. Вибілювання макулатурного волокна. Липкі забруднюючі речовини в макулатурній масі.	4
9	Розділ 4 Виробництво паперу та картону. Тема 4.1 Технологія паперу та картону Загальна схема виготовлення паперу та картону. Очищення паперової маси. Формування паперового полотна. Пресування паперового полотна. Сушіння паперового полотна. Обробка паперового полотна.	4
10	Розділ 5 Гофровиробництво Тема 5.1 Одержання гофрокартону. Класифікація, технологія, властивості.	2
11	Розділ 6 Екологічні аспекти Тема 6.1 Водовикористання Свіжа вода. Оборотна вода. Стічні води. Обробка та утилізація відходів переробки макулатури.	2
	Всього	36

Практичні заняття

У системі професійної підготовки студентів по даній дисципліні практичні заняття займають 33 % аудиторного навантаження. Вони закладають і формують основи кваліфікації студентів. Зміст цих занять і методика їх проведення повинні забезпечувати розвиток творчої активності особистості. Вони розвивають наукове мислення і здатність користуватися спеціальною термінологією, дозволяють перевірити знання, Тому даний вид роботи виступає важливим засобом оперативного зворотного зв'язку. Практичні заняття повинні виконувати не тільки пізнавальну і виховну функції, але й сприяти зростанню студентів як творчих працівників.

Основні завдання циклу практичних занять:

- допомогти студентам систематизувати, закріпити і поглибити знання теоретичного характеру в області технології виготовлення пакувальних матеріалів;
- навчити студентів прийомам вирішення практичних завдань, сприяти оволодінню навичками та вміннями виконання розрахунків та інших завдань;
- навчити їх працювати з науковою та довідковою літературою;
- формувати вміння вчитися самостійно, тобто опановувати методами, способами і прийомами самонавчання, саморозвитку і самоконтролю.

№ з/п	Назва теми практичного заняття та перелік основних питань	Годин
1	Визначення вологості та зольності паперу та картону.	2
2	Розрахунок кількості млинів для розмелювання волокнистих напівфабрикатів.	2
3	Складання композиції паперу та картону.	2
4	Складання блок-схеми для розрахунку матеріального балансу.	2
5	Розрахунок продуктивності паперо- чи картоноробної машини.	2
6	Мікроскопічна будова рослинної сировини.	6
	Всього	18

Лабораторні заняття

У системі професійної підготовки студентів по даній дисципліні лабораторні заняття не заплановано.

6. Самостійна робота студента/студента

Самостійна робота займає 65 % часу вивчення кредитного модуля, включаючи і підготовку до заліку. Головне завдання самостійної роботи студентів – це опанування наукових знань в областях, що не увійшли у перелік теоретичних основ шляхом особистого пошуку інформації, формування активного інтересу до творчого підходу у навчальній роботі. У процесі самостійної роботи в рамках освітнього компоненту студент повинен навчатися аналізувати сучасні методистворення пакувальних матеріалів та їх перероблення.

№ з/п	Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання	Кількість годин СРС
Розділ 1 Сучасний стан і перспективи розвитку паперової упаковки		
1	Тема 1.1 Сучасний стан та тенденції розвитку паперового упакування Ефективність використання картонної і паперової тари в народному господарстві. Відходи упаковки та довкілля. Майбутнє пакування.	14

	Тема 1.2 Вихідні матеріали та хімічні допоміжні речовини у виробництві паперу та картону Технологія та обладнання для підготовки волокнистих матеріалів та хімічних допоміжних речовин для виробництва паперу та картону.	
Розділ 2 Макулатура як волокниста сировина		
2	Тема 2.1 Властивості макулатури Полідисперсність вторинної волокнистої сировини. Тема 2.2. Збір та сортування макулатури Технологія і обладнання для виробництва паперу та картону з покриттям Тема 2.3 Папероутворюючі властивості макулатурних волокон Вплив тривалості та умов зберігання на властивості макулатурного волокна	11
Розділ 3 Підготовка макулатурної маси		
3	Тема 3.1 Розпуск макулатури Технологія розпуску з попереднім сухим подрібненням макулатури. Тема 3.2 Розмелювання макулатурної маси Гарнітура розмелюючих апаратів. Тема 3.3 Облагородження макулатурної маси Технологічні принципи та обладнання для термодисперсійної обробки. Зміна властивостей макулатурної маси в результаті термодисперсійної обробки.	12
Розділ 4 Виробництво паперу та картону		
4	Тема 4.1 Технологія паперу та картону Класифікація папероробних машин	6
Розділ 5 Гофровиробництво		
5	Тема 5.1 Одержання гофрокартону Різальні та рильовальні машини.	6
Розділ 6 Екологічні аспекти		
6	Тема 6.1 Водовикористання Замкнені схеми водокористування.	7
7	Підготовка до заліку	10
8	Всього годин	66

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Правила відвідування занять та поведінки на заняттях

Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання. Студенти зобов'язані брати активну участь в навчальному процесі, не спізнюватися на заняття та не пропускати їх без поважної причини, не заважати викладачу проводити заняття, не відволікатися на дії, що не пов'язані з навчальним процесом.

Правила призначення заохочувальних та штрафних балів

- заохочувальні бали можуть нараховуватись викладачем виключно за виконання творчих робіт з дисципліни або додаткового проходження он-лайн профільних курсів з отриманням відповідного сертифікату:

Але їхня сума не може перевищувати 10% від рейтингової шкали.

- штрафні бали в рамках навчальної дисципліни не передбачені.

Політика дедлайнів та перескладань

У разі виникнення заборгованостей з навчальної дисципліни або будь-яких форс-мажорних обставин, студенти мають зв'язатися з викладачем по доступних (наданих викладачем) каналах зв'язку для розв'язання проблемних питань та узгодження алгоритму дій для відпрацювання.

Політика академічної доброчесності

Плагіат та інші форми недоброчесної роботи неприпустимі. До плагіату відноситься відсутність посилань за використання друкованих та електронних матеріалів, цитат, думок інших авторів. Неприпустимі підказки та списування під час написання тестів, проведення занять; здачі заліку за іншого студента; копіювання матеріалів, захищених системою авторського права, без дозволу автора роботи.

Політика та принципи академічної доброчесності визначені у розділі 3 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>

Політика академічної поведінки і етики

Студенти мають бути толерантним, поважати думку оточуючих, заперечення формулювати в коректній формі, конструктивно підтримувати зворотний зв'язок на заняттях.

Норми етичної поведінки студентів і працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>

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

Розподіл навчального часу за видами занять і завдань з дисципліни згідно з робочим навчальним планом:

Семестр	Навчальний час		Розподіл навчальних годин				Контрольні заходи	
	Кредити	акад. год.	Лекції	Практичні	Лаб. роб.	СРС	МКР	Семестровий контроль
6	4,0	120	36	18	-	66	+	залік

Рейтинг студента з дисципліни складається з балів, що він отримує за:

Рейтинг студента з кредитного модуля складається з балів, що він отримує за:

- 1) Експрес-опитування;
- 2) Виконання та захист практичних завдань;
- 3) Виконання МКР;

Семестровим контролем є залік.

Система рейтингових балів

1. Лекційні заняття

Опитування з метою перевірки засвоєння студентом матеріалу.

Ваговий бал за відповідь/розв'язок задачі – 4 бали. Кількість відповідей – 2.

Максимальна кількість балів: 4 бали x 2 = 8 балів.

Повнота та ознаки відповіді	Бали
«Відмінно»: Гарна підготовка в обговоренні питань, виконання всіх поставлених завдань.	4
«Добре»: У відповіді не наведено достатньої кількості факторів, прикладів та висновків або допущено окремі неточності.	3

«Задовільно»: Студент готовий о обговорення лише частини питань та/або припускається у відповідях грубих помилок.	2-1
«Незадовільно»: Активна робота та підготовка до практичного заняття відсутні.	0

2. Практичні заняття

За умови гарної роботи, правильно оформлених протоколів, що містять необхідні розрахунки та висновки, захист робіт – 4 бали;

За зниження показника по одній із позицій – знімається 1 бал.

Загальна кількість практичних робіт – 8.

Загалом:

$$8 \times 4 = 32 \text{ бали.}$$

3. Модульна контрольна робота

Модульна контрольна робота проводиться у формі тестування.

Усього студенти мають відповісти на питання, що відносяться до різних розділів та тем навчальної дисципліни. Загалом – 6 МКР у вигляді тестування на платформі Moodle - <https://do.ipk.kpi.ua/>.

Ваговий бал за кожну МКР складає 10. Загалом:

$$6 \times 10 = 60 \text{ балів.}$$

За результатами навчальної роботи за перші 7 тижнів «ідеальний студент» має набрати 40 балів.

На першій атестації (8 тиждень) студент «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менше $0,5 \times 40 = 20$ балів.

За результатами 13 тижнів «ідеальний студент» має набрати 80 балів.

На другій атестації (14 тиждень) студент «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менше $0,5 \times 80 = 40$ балів.

Максимальна сума балів складає 100.

Необхідною умовою допуску до заліку є зараховані практичні. Для отримання заліку з кредитного модулю «автоматом» потрібно мати рейтинг не менше 60 балів, а також виконані умови допуску до заліку.

Студенти, які наприкінці семестру мають рейтинг менше 60 балів, а також ті, хто хоче підвищити свою оцінку в системі ECTS, виконують залікову контрольну роботу. При цьому набрані бали студентом анулюються, а оцінка за залікову контрольну роботу є остаточною.

Залікова робота. Залікова робота проводиться на останньому лекційному занятті. Студент проходить тестування у середовищі Moodle. На тестування пропонується 50 запитань, кожне з яких оцінюється в 2 бали. Для отримання позитивної оцінки необхідно набрати 60 балів і вище. Час тестування зазвичай складає 60 хвилин, але може бути скоригований лектором та (або) викладачам, що приймає залік.

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Перелік питань, які виносяться на семестровий контроль, до МКР та теми доповідей наведені на сторінці дисципліни в Moodle - <https://do.ipk.kpi.ua/>

Зарахування окремих результатів, отриманих в межах неформальної освіти, здійснюється згідно Положення про визнання в КПІ ім. Ігоря Сікорського результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті <https://osvita.kpi.ua/node/179>

Силабус навчальної дисципліни:

Склав доцент, к.х.н., Галиш В.В.

Ухвалено кафедрою екології та технології рослинних полімерів (протокол №17 від 29.05.2025 р.)

Погоджено Методичною комісією ІХФ (протокол № 11 від 27.06.2025 р.)