



**Технологія обробки та переробки паперу та картону**  
**Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)**

<b>Реквізити навчальної дисципліни</b>	
Рівень вищої освіти	<i>Другий (магістерський)</i>
Галузь знань	<i>10 Природничі науки</i>
Спеціальність	<i>101 Екологія</i>
Освітня програма	<i>Екологічна безпека</i>
Статус дисципліни	<i>Вибіркова</i>
Форма навчання	<i>очна(денна)//дистанційна/змішана</i>
Рік підготовки, семестр	<i>1 курс, весняний семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>4 кредити ЄКТС (120 годин)</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік/Модульні контрольні роботи</i>
Розклад занять	<i>3 години на тиждень (2 години лекційних та 1 година практичних занять)</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: Мовчанюк Ольга Михайлівна <a href="https://intellect.kpi.ua/profile/mom68">https://intellect.kpi.ua/profile/mom68</a> <a href="https://eco-paper.kpi.ua/pro-kafedru/vykladachi/vizytky/movchanyuk-olga-mikhajlivna.html">https://eco-paper.kpi.ua/pro-kafedru/vykladachi/vizytky/movchanyuk-olga-mikhajlivna.html</a> Практичні: Мовчанюк Ольга Михайлівна <a href="https://eco-paper.kpi.ua/pro-kafedru/vykladachi/vizytky/movchanyuk-olga-mikhajlivna.html">https://eco-paper.kpi.ua/pro-kafedru/vykladachi/vizytky/movchanyuk-olga-mikhajlivna.html</a>
Розміщення курсу	<a href="https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=4169">https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=4169</a>

**Програма навчальної дисципліни**

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

Сьогодні в світі виробляється понад 800 різних видів паперу та картону. Але всі вони в чистому вигляді не використовуються, а споживаються у вигляді різних картонно-паперових виробів, що, завдяки своїй екологічності, набувають все більшої популярності. Для задоволення нових потреб створюються нові картонно-паперові матеріали, що перетворюються у нові вироби. Дисципліна «Технологія обробки паперу та картону» надасть можливість не лише освоїти сучасні технології обробки та переробки паперу та картону, а й, використовуючи відомі методи та підходи, дозволить розробляти нові матеріали та вироби на основі паперу та картону, а також ресурсоощадні технології їх виробництва.

**Предмет навчальної дисципліни «Технологія обробки та переробки паперу та картону»** – технологічні процеси обробки та переробки паперу та картону; реалізація підходів, що забезпечать виготовлення на основі паперу і картону високоякісних продуктів обробки та переробки, а також розробки нових матеріалів і виробів з необхідними властивостями.

Для успішного вирішення завдань ефективної експлуатації технологічних ліній обробки та переробки паперу та картону фахівці мають вільно володіти інформацією, мати знання про механізм (хімізм) технологічних процесів обробки та переробки, вміти вирішувати технологічні проблеми виробництва для отримання продукції високої якості.

### **Мета навчальної дисципліни «Технологія обробки та переробки паперу та картону»**

Метою вивчення даної дисципліни є формування у магістрів комплексу знань в області сучасних технологій обробки та переробки паперу та картону, комплексу умінь та навиків, необхідних для ефективного проведення технологічних процесів у даному напрямку, для кваліфікованого управління технологічним процесом. Відповідно до мети підготовка магістрів за даною спеціальністю вимагає формування компетентностей:

- здатність генерувати нові ідеї (креативність);
- здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;
- здатність застосовувати міждисциплінарні підходи при критичному осмисленні екологічних проблем.

Згідно з вимогами програми навчальної дисципліни «Технологія обробки та переробки паперу та картону», студенти після її засвоєння мають продемонструвати такі програмні результати навчання:

- критично осмислювати теорії, принципи, методи і поняття з різних предметних галузей для вирішення практичних задач і проблем екології;
- знати сучасні підходи до організації екологічно чистих виробництв, реорганізації та реконструкції діючих виробництв з позицій ресурсозбереження з урахуванням життєвого циклу продукту;
- уміти доносити зрозуміло і недвозначно професійні знання, власні обґрунтування і висновки до фахівців і широкого загалу.

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

Вивчення дисципліни «Технологія обробки та переробки паперу та картону» базується на засадах інтеграції різноманітних знань, отриманих магістрантами протягом бакалаврату при вивченні дисциплін інженерно-технічного спрямування. Дисципліна «Технологія обробки та переробки паперу та картону» має забезпечити розв'язання комплексних проблем в області обробки та переробки паперу та картону, та спрямована на глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань та професійної практики.

### **2. Зміст навчальної дисципліни**

#### **Розділ 1. Загальні відомості щодо обробки та переробки паперу та картону**

Тема 1.1. Сучасне становище і перспектива розвитку технології обробки та переробки паперу та картону.

#### **Розділ 2. Фізико-механічні методи обробки паперу та картону**

Тема 2.1. Способи та пристрої для каландрування, лоціння, крепування, тиснення

#### **Розділ 3. Фізико-хімічні методи обробки паперу та картону**

Тема 3.1. Технологія виробництва комбінованих матеріалів на основі паперу та картону

Тема 3.2. Технологія виробництва пігментованих видів паперу та картону

## **Розділ 4. Хімічна переробка паперу**

Тема 4.1. Виробництво рослинного пергаменту

## **Розділ 5. Виробництво гофрокартону та гофротари**

Тема 5.1. Технологія отримання гофрокартону

Тема 5.2. Технологія переробки гофрокартону в ящики

### **3. 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. Допоміжні хімічні речовини [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студентів спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія» / А. А. Остапенко, О. М. Мовчанюк, ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові данні (1 файл: 1,47 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 112 с.

#### **Додаткова література**

3. Лабораторний практикум з дисципліни «Технологія паперу та картону» [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студентів спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія» спеціалізації «Хімічні технології переробки деревини та рослинної сировини»/КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: Укл. Мовчанюк О.М., Плосконос В.Г. Електронні текстові данні (1 файл: 2,27 Мбайт). Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 90с.
4. Herbert H. Schueneman. Paper and Corrugated Paperboard: the who, what, when, where, why, and how of the most commonly used packaging material. Westpak Inc., 2013. – 47 p.

#### **Інформаційні ресурси в Інтернеті**

5. Ситуація на ринку целюлозно-паперової промисловості в Україні та в світі. - [https://www.youtube.com/playlist?list=PLwG\\_J\\_iRVbLcyqKhVkWeGr6c7v5xPxmL6](https://www.youtube.com/playlist?list=PLwG_J_iRVbLcyqKhVkWeGr6c7v5xPxmL6)
6. Асоціація українських підприємств целюлозно-паперової галузі "УкрПапір" - <http://www.ukrpapir.org/>
7. Журнал Гофроіндустрія - <https://gofromagazine.com/czena-na-makulaturu-rastet-na-ocheredi-gofropakovka.html>
8. American Forest & Paper Association (AP&PA) - <https://www.corrugated.org/corrugated-packaging/>
9. Верхньодніпровський машинобудівний завод - <http://www.vmz.com.ua/index.php/bumagodelatelnoe-oborudovanie-left>

### **Навчальний контент**

#### **1. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)**

##### **Лекційні заняття**

Лекційні заняття спрямовані на:

- надання сучасних, цілісних, взаємозалежних знань з дисципліни «Технологія обробки та переробки паперу та картону», рівень яких визначається цільовою установкою до кожної конкретної теми;
- забезпечення в процесі лекції творчої роботи магістрантів спільно з викладачем;
- виховання у магістрантів професійно-ділових якостей і розвиток у них

- самостійного творчого мислення;
- формування у магістрантів необхідного інтересу та надання напрямку для самостійної роботи;
- визначення на сучасному рівні розвитку науки в області сучасних процесів обробки та переробки паперу та картону, прогнозування розвитку на найближчі роки;
- відображення методичної обробки матеріалу (виділення головних положень, висновків, рекомендацій, чітке і адекватне їх формулювання);
- використання для демонстрації наочних матеріалів, поєднання, по можливості їх з демонстрацією результатів і зразків;
- викладання матеріалів досліджень 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 (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)	Годин
1	<p><b>Сучасне становище і перспективи розвитку технології обробки та переробки паперу та картону</b></p> <p>Мета дисципліни і її задачі в підготовці висококваліфікованих фахівців. Сучасний стан і перспективи розвитку технології обробки та переробки паперу та картону в Україні.</p> <p>Література: [1], [5].</p> <p>Завдання на СРС: Класифікація процесів обробки та переробки паперу та картону. Література: [1], [2].</p>	2
2	<p><b>Процеси каландрування та лошіння паперу та картону</b></p> <p>Каландрування паперу та картону на суперкаландрі. Призначення процесу. Фактори, що впливають на його ефективність. Відмінність суперкаландру від машинного каландру. Лошіння паперу (картону).</p> <p>Література: [1].</p>	2
3-4	<p><b>Фізико-хімічна технологія обробки паперу та картону.</b></p> <p>Фізико-хімічні явища, що виникають в процесі нанесення покриттів та просочення паперу та картону. Полімерні матеріали для обробки паперу- та картону-основи. Термопластичні полімери. Нанесення покриття екструдерно-ламінаторним методом. Обробка коронним розрядом. Технологія нанесення поліетиленового покриття.</p> <p>Література: [1].</p> <p>Завдання на СРС. Нанесення покриттів за допомогою попередньо отриманої плівки (ламінування). Література: [1].</p>	4
5	<p><b>Технологія каширування паперу-основи алюмінієвою фольгою.</b></p> <p>Загальні відомості. Властивості паперу-основи і алюмінієвої фольги. Клеї для каширування паперу-основи з алюмінієвою фольгою. Обладнання для каширування паперу-основи фольгою. Технологічні особливості виробництва комбінованого матеріалу для пакування чаю, масла і інших харчових продуктів.</p> <p>Література: [1].</p>	2
6	<p><b>Технологія переробки паперу-основи в комбінований матеріал для упакування рідких харчових продуктів типу Тетра Пак.</b></p> <p>Класифікація комбінованих матеріалів. Комбіновані матеріали для упакування Тетра Класік, Пюрпак, Тетра Брік, Тетра Класік Асептік, Тетра Брік Асептік. Література: [1].</p>	2

7	<p><i>Основні характеристики комбінованих матеріалів. Вимоги до паперу-основи. Агрегати для виготовлення комбінованих матеріалів на основі картону. Література: [1].</i></p> <p><i>Завдання на СРС. Способи та пристрої для обробки паперу та картону. Пристрої для просочення паперу та картону. Література: [1].</i></p>	2
8	<p><b>Основні та допоміжні хімічні речовини для приготування пігментних суспензій.</b> Обробка паперу і картону на крейдувальних машинах. Пігменти для крейдування. Зв'язувальні речовини.</p> <p><i>Література: [1].</i></p> <p><i>Завдання на СРС. Характеристика допоміжних речовин крейдувальних сумішей. Література: [2].</i></p>	2
9	<p><b>Устаткування та технологія пігментування.</b></p> <p><i>Рецептура пігментної суміші. Вимоги до картону (паперу). Устаткування для нанесення пігментної суспензії на папір (картон). Пристрій Блек-Клаусон. Сушіння крейдованого картону. Література: [2].</i></p> <p><i>Завдання на СРС. Технологія виробництва пігментованих паперу та картону на пристроях з повітряним шабером, Чемпфлекс. Виробництво високоглянцевого паперу. Література: [2].</i></p>	2
10-11	<p><b>Технологія отримання рослинного пергаменту.</b></p> <p><i>Вимоги до паперу-основи. Суть процесу пергаментзації. Механізм хімічної обробки паперу-основи. Вимоги до волокнистих напівфабрикатів. Література: [2].</i></p> <p><i>Завдання на СРС. Регенерація відпрацьованої сірчаної кислоти. Література: [2].</i></p>	4
12	<p><b>Основні та допоміжні матеріали, що використовуються для виготовлення гофрокартону.</b></p> <p><i>Види, властивості та призначення гофрокартону. Клеї для виробництва гофрокартону. Приготування крохмального клею. Фактори, що впливають на якість крохмального клею. Література: [1], [2].</i></p>	2
13	<p><b>Технологія отримання гофрокартону.</b> Схема та принцип роботи гофроагрегату для виробництва дво- та тришарового гофрокартону. Технічна характеристика гофроагрегату. Основні технологічні процеси.</p> <p><i>Література: [1], [2].</i></p>	2
14-15	<p><b>Основні машини та вузли гофроагрегату.</b> Схема вузла гофрування. Клеїльна машина. Схема склеювання шарів семишарового гофрокартону. Сушильно-охолоджувальна частина. Рилування.</p> <p><i>Література: [1], [2].</i></p> <p><i>Завдання на СРС. Дефекти гофрокартону, що виникають на гофроагрегаті. Література: [1], [2].</i></p>	4

16-18	<p><b>Переробка заготовок гофрокартону в ящики.</b>  Класифікація тари та упакування з гофрокартону. Особливості оформлення креслень упакування. Об'ємне та плоске її зображення. Основні символи і лінії.  Загальна технологічна схема виробництва ящиків з гофрокартону.  Друк на гофрокартоні. Каширування стосовно упакування. Штанцювання. Схеми роботи роторної та плоскоштампувальної машин.  Операції штанцювання. Види ножів для операцій штампування. Принципова схема типової штанцювальної форми. Штампи і контрштампи. Видалення облою. Розділення заготовок.  Література: [1], [4].  Завдання на СРС. Фальцювання. Скріплення стінок тари. Види та матеріали скріплення. Література: [1].</p>	6
	<b>Всього</b>	<b>36</b>

### Практичні заняття

У системі професійної підготовки магістрантів по даній дисципліні практичні заняття займають 33 % аудиторного навантаження. Будучи доповненням до лекційного курсу, вони закладають і формують основи кваліфікації магістра з хімічних технологій та інженерії. 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 магістрантів як творчих працівників.

Основні завдання циклу практичних занять:

- допомогти магістрантам систематизувати, закріпити і поглибити знання теоретичного характеру в області сучасних методів та процесів обробки та переробки паперу та картону;
- навчити магістрантів прийомам вирішення практичних завдань, сприяти оволодінню навичками та вміннями виконання розрахунків, графічних та інших завдань;
- навчити їх працювати з науковою та довідковою літературою і схемами;
- формувати вміння вчитися самостійно, тобто опановувати методами, способами і прийомами самонавчання, саморозвитку і самоконтролю.

№ з/п	Назва теми практичного заняття та перелік основних питань (перелік дидактичного забезпечення, посилання на літературу та завдання на СРС)	Годин
1	Розрахунок основних та додаткових компонентів для приготування крейдувальної суспензії за заданою рецептурою. Література: [2], [3].	4
2	Визначення складу, розмірних і структурних характеристик промислових зразків тришарового гофрокартону. Література: [1].	2
3	Вивчення методик визначення та розрахунок показників якості тришарового гофрокартону за вихідними первинними даними. Література: [1].	4

4	Вибір обладнання для виробництва гофрокартону. Література: [1], [9].	4
5	<b>Модульні контрольні роботи</b>	2
6	<b>Залік</b>	2
	<b>Всього</b>	<b>18</b>

## 6. Самостійна робота студента

Самостійна робота студентів займає 55 % часу вивчення курсу, включає виконання домашньої контрольної роботи, підготовку до контрольних робіт та заліку. Головне завдання самостійної роботи студентів – це опанування наукових знань, що не ввійшли у перелік лекційних питань, шляхом особистого пошуку інформації, формування активного інтересу до творчого підходу у навчальній роботі.

№ з/п	Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання	Кількість годин СРС
<b>Розділ 1. Загальні відомості щодо обробки та переробки паперу та картону</b>		
1	Тема 1.1. Класифікація процесів обробки та переробки паперу та картону. Література: [1].	2
<b>Розділ 3. Фізико-хімічні методи обробки паперу та картону</b>		
2	Тема 3.1. Способи та пристрої для обробки паперу та картону. Пристрої для просочення паперу та картону. Література: [1], [9].	8
3	Тема 3.2. Технологія виробництва пігментованих паперу та картону на пристроях з повітряним шабером, Чемпфлекс. Виробництво високоглянцевого паперу. Переробка пігментованого паперу та картону. Література: [1].	8
4	Характеристика допоміжних речовин крейдувальних сумішей. Література: [1].	6
<b>Розділ 4. Хімічна переробка паперу</b>		
5	Тема 4.1. Регенерація відпрацьованої сірчаної кислоти. Література: [1].	6
<b>Розділ 5. Виробництво гофрокартону та гофротари</b>		
6	Тема 5.1. Дефекти гофрокартону, що виникають на гофроагрегаті. Література: [1].	6
7	Тема 5.2. Фальцювання. Скріплення стінок тари. Види та матеріали скріплення. Література: [1].	8
8	<b>Підготовка до модульних контрольних робіт</b>	<b>4</b>
9	<b>Виконання домашньої контрольної роботи</b>	<b>12</b>
10	<b>Підготовка до заліку</b>	<b>6</b>
	<b>Всього годин</b>	<b>66</b>

### Індивідуальні завдання

Згідно робочого навчального плану студент має виконати індивідуальне

завдання у вигляді домашньої контрольної роботи.

Метою виконання студентами домашньої контрольної роботи є закріплення теоретичного матеріалу та більш глибоке самостійне вивчення окремих технологічних процесів та обладнання для переробки макулатури.

У домашній контрольній роботі висвітлюються в більш конкретній формі ті питання, які викладачем були розглянуті коротко; студент отримує навички роботи з науковою, технічною літературою та вміння аналізувати певну проблему; захищаючи свою роботу на занятті студент вчиться відстоювати свою точку зору.

Домашня контрольна робота має базуватися на опрацюванні джерел базової та допоміжної літератури. Крім того, рекомендується використовувати в якості допоміжної літератури монографії, спеціальні статті, патенти, підручники для студентів ВНЗ та періодичні видання.

Приблизний перелік завдань для домашньої контрольної роботи додається до робочої програми (розділ 9).

### **Забезпечення програмних результатів складовими освітнього компоненту**

<b>Назва ПРН</b>	<b>Лекційні заняття</b>	<b>Практичні та лабораторні заняття, індивідуальні завдання</b>
<i>Критично осмислювати теорії, принципи, методи і поняття з різних предметних галузей для вирішення практичних задач і проблем екології</i>	<i>Лекції 1. Сучасне становище і перспективи розвитку технології обробки та переробки паперу та картону Лекції 2. Процеси каландрування та лоціння паперу та картону Лекції 3-4. Фізико-хімічна технологія обробки паперу та картону. Лекції 5. Технологія каширювання паперу-основи алюмінієвою фольгою. Лекція 8. Основні та допоміжні хімічні речовини для приготування пігментних суспензій Лекції 9. Устаткування та технологія пігментування. Лекція 12. Основні та допоміжні матеріали, що використовуються для виготовлення гофрокартону. Лекції 14-15. Основні машини та вузли гофроагрегату.</i>	<i>Практичне заняття 1. Розрахунок основних та додаткових компонентів для приготування крейдувальної суспензії за заданою рецептурою. Практичне заняття 2. Визначення складу, розмірних і структурних характеристик промислових зразків тришарового гофрокартону. Практичне заняття 3. Вивчення методик визначення та розрахунок показників якості тришарового гофрокартону за вихідними первинними даними.</i>
<i>Знати сучасні підходи до організації екологічно чистих виробництв, реорганізації та реконструкції діючих</i>	<i>Лекції 6-7. Технологія переробки паперу-основи в комбінований матеріал для упакування рідких харчових продуктів типа Тетра</i>	<i>Вибір обладнання для виробництва гофрокартону.</i>



<p>виробництв з позицій ресурсозбереження з урахуванням життєвого циклу продукту</p>	<p>Пак.Лекції 10-11. Технологія отримання рослинного пергаменту. Лекція 13. Технологія отримання гофрокартону. Лекції 16-18. Переробка заготовок гофрокартону в ящики.</p>	
<p>Уміти доносити зрозуміло і недвозначно професійні знання, власні обґрунтування і висновки до фахівців і широкого загалу.</p>		<p>Індивідуальне завдання (домашня контрольна робота)</p>

## Політика та контроль

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

#### Правила відвідування занять та поведінки на заняттях

Магістранти 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 після погодження з викладачем з отриманням відповідного сертифікату:

- <https://prometheus.org.ua/>,

- <https://www.coursera.org/> .

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, магістранти мають своєчасно 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 при використанні друкованих та електронних матеріалів, цитат, думок інших авторів. Неприпустимі підказки та списування під час написання контрольних завдань, проведення занять; здача заліку за іншого магістранта; 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 толерантними, 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	ДКР	Семестровий контроль
2	4	120	36	18	–	66	1	1	залік

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

- виконання та захист практичних завдань (4 роботи);
  - написання двох контрольних робіт (1 МКР поділяється на дві одногодні контрольні роботи МКР-1 і МКР-2);
  - виконання домашньої контрольної роботи;
- Семестровим контролем є залік.

### **Система рейтингових (вагових) балів та критерії оцінювання**

Виконання завдань на практичних заняттях.

Ваговий бал на практичних заняттях 1 і 3 складає по 16 балів; на заняттях 2 і 4 складає 8 балів. Максимальна кількість балів за всі практичні завдання дорівнює: 16 балів x 2 завдання + 8 балів x 2 завдання = 48 бали.

Критерії оцінювання виконання практичного завдання:

Повнота та ознаки виконання завдання	Бали	
Завдання виконане в повній мірі	16	8
Незначні недоліки	14-15	7
Помилки під час виконання завдання або захисту	12-13	6
Несвоєчасне виконання завдання, виконання завдання не в повному обсязі та/або грубі помилки	1-11	1-5
Невиконання завдання	0	0

Написання модульних контрольних робіт.

Ваговий бал за кожну модульну контрольну роботу - 16 балів.

Максимальна кількість балів за всі контрольні роботи: 16 балів x 2 роботи = 32 бали.

Критерії оцінювання виконання контрольної роботи:

Повнота та ознаки виконання завдання	Бали
Завдання виконане в повній мірі	16
Незначні недоліки	14-15
Помилки під час виконання	12-13
Виконання завдань не в повному обсязі та/або грубі помилки	1-11

Невиконання роботи	0
--------------------	---

Виконання домашньої контрольної роботи.

Домашня контрольна робота максимально оцінюється у 20 балів.

Критерії оцінювання виконання домашньої контрольної роботи:

<b>Повнота та ознаки виконання завдання</b>	<b>Бали</b>
Роботу виконано в повній мірі	20
Незначні недоліки	18-19
Помилки під час виконання завдань або захисту	13-17
Несвоєчасне виконання завдань, виконання завдань не в повному обсязі та/або грубі помилки	1-12
Невиконання завдання	0

Таким чином рейтингова семестрова шкала з навчальної дисципліни складає:

$$R = 48 + 32 + 20 = 100 \text{ балів}$$

За результатами навчальної роботи за перші 7 тижнів «ідеальний студент» має набрати 32 балів. На першій атестації (8-й тиждень) студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менше 16 балів.

За результатами навчальної роботи за 13 тижнів навчання «ідеальний студент» має набрати 64 бали. На другій атестації (14-й тиждень) студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менше 32 балів.

Максимальна сума рейтингових балів складає 100. Для отримання заліку з навчальної дисципліни «автоматом» потрібно мати рейтинг не менше 60 балів, виконати і захистити всі практичні завдання, виконати домашню контрольну роботу.

Необхідною умовою допуску до заліку є виконання і захист всіх практичних завдань, виконання домашньої контрольної роботи та рейтинг, що складає не менше 40 % від рейтингової шкали (R), тобто 40 балів.

Студенти, які набрали протягом семестру рейтинг менше 0,6 R, а також ті, хто хоче підвищити загальний рейтинг, виконують письмову залікову контрольну роботу. При цьому всі бали, що були ними отримані протягом семестру, скасовуються. Завдання контрольної роботи містять запитання, які відносяться до різних розділів навчальної дисципліни. Контрольне завдання цієї роботи складається з трьох питань. Приблизний перелік залікових запитань наведено у Розділі 9. У цьому разі сума балів за залікову контрольну роботу переводиться до підсумкової оцінки згідно з таблицею. Бали отримані студентом на контрольній роботі є остаточними.

Залікова контрольна робота оцінюється в 100 балів.

Кожне з трьох питань контрольної роботи оцінюється у 33,33 бали відповідно до системи оцінювання:

- «відмінно», повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) – 33-30 балів;
- «добре», достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації або незначні неточності) – 29-25 балів;
- «задовільно», неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації та деякі помилки) – 24-20 балів;
- «незадовільно», незадовільна відповідь – 19-0 балів.

Таблиця переведення рейтингових балів до оцінок.

<b>Кількість балів</b>	<b>Оцінка</b>
95...100	відмінно

85...94	дуже добре
75...84	добре
65...74	задовільно
60...64	достатньо
RD < 60	незадовільно
Не виконані умови допуску	не допущено

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

### Приблизний перелік питань, які виносяться на семестровий контроль

1. Проаналізувати сучасний стан і перспективи розвитку технології обробки та переробки паперу та картону в Україні.
2. Навести класифікацію процесів обробки та переробки паперу та картону.
3. Дати характеристику фізико-механічних методів обробки паперу та картону.
4. Охарактеризувати процес каландрування паперу та картону на суперкаландрі.
5. Проаналізувати чинники, що впливають на ефективність процесу каландрування на суперкаландрі.
6. Порівняти суперкаландр і машинний каландр.
7. Виробництво комбінованих матеріалів на основі паперу та картону.
8. Описати технологію каширування паперу-основи алюмінієвою фольгою.
9. Загальні відомості. Властивості паперу-основи і алюмінієвої фольги.
10. Охарактеризувати клеї для каширування паперу-основи алюмінієвою фольгою.
11. Дати схему та опис обладнання для каширування паперу-основи фольгою.
12. Викласти технологічні особливості виробництва комбінованого матеріалу типу Тетра Пак для пакування рідких харчових продуктів.
13. Викласти технологію обробки паперу і картону шляхом нанесення на їх поверхню полімерного покриття.
14. Дати характеристику полімерних матеріалів для покриття паперу (картону)-основи.
15. Дати характеристику термопластичних полімерів: поліетилену, поліпропілену, полівінілхлориду.
16. Викласти технологію нанесення поліетиленового покриття екструдерно-ламінаторним методом. Обробка коронним розрядом.
17. Викласти технологію переробки паперу-основи в комбінований матеріал для упакування рідких харчових продуктів типа Тетра-пак..Класифікація комбінованих матеріалів.
18. Дати характеристику комбінованих матеріалів для виготовлення упаковки Тетра Класік, Пюрпак, Тетра Брік, Тетра Класік Асептік, Тетра Брік Асептік.
19. Описати основні характеристики комбінованих матеріалів та вимоги до паперу-основи.
20. Викласти технологію отримання рослинного пергаменту. Вимоги до паперу-основи. Суть процесу пергаментзації. Механізм хімічної обробки паперу-основи.
21. Описати технологію регенерація відпрацьованої сірчаної кислоти у виробництві пергаменту.
22. Викласти технологію крейдування паперу і картону. Компоненти пігментної суміші.
23. Охарактеризувати основні компоненти пігментної суміші.
24. Охарактеризувати додаткові компоненти пігментної суміші.
25. Навести схему обладнання для нанесення пігментної суспензії на папір (картон): пристрій "Массей"; пристрій з растровим валиком; пристрій Блек-Клаусон.

26. Викласти технологію сушіння крейдованого картону, його каландрування.
27. Викласти технологію виробництва пігментованих паперу та картону на пристроях з дозуючим, з повітряним шабером, Чемпфлекс.
28. Викласти технологію виробництва високоглянцевого паперу.
29. Охарактеризувати основні та допоміжні матеріали, що використовуються для виготовлення гофрокартону.
30. Охарактеризувати клеї для виробництва гофрокартону.
31. Викласти технологію приготування крохмального клею для склеювання шарів гофрокартону.
32. Навести схеми та принцип роботи основних вузлів гофроагрегату.
33. Викласти технологію рилювання на гофроагрегаті.
34. Описати основні види дефектів гофрокартону, що виникають на гофроагрегаті.
35. Навести загальну технологічну схему переробки заготовок гофрокартону в ящики.
36. Викласти особливості оформлення креслень ящиків з гофрокартону. Навести основні символи і лінії креслень.
37. Викласти особливості друку на гофрокартоні.
38. Охарактеризувати операції штанцювання. Навести схеми роботи роторної та плоскоштампувальної машин.
39. Порівняти процеси рилювання та бігування гофрокартону.
40. Дати характеристику ножів для операцій штампування.
41. Навести принципову схему типової штанцювальної форми.
42. Дати характеристику штампів і контрштампів.
43. Навести технологічну схему отримання дво-, тришарового гофрокартону з гофрами А, В, С, Е, К, а також п'яти-, семишарового гофрокартону з гофрами різного типу.

#### **Приблизний перелік завдань для домашньої контрольної роботи**

1. Виробництво рослинного пергаменту як пакувального матеріалу для харчових продуктів продуктивністю 50 т/доб.
2. Виробництво паперу з полімерним покриттям екструдерно-ламінаторним методом продуктивністю 100 т/доб.
3. Виробництво парафінованого паперу з використанням звичайного та модифікованого парафіну продуктивністю 75 т/доб.
4. Виробництво бітумованого паперу для пакування металовиробів та виготовлення мішків продуктивністю 62 т/доб.
5. Виробництво крейдованого картону хром-ерзац на крейдувальних пристроях різних конструкцій продуктивністю 50 т/доб.
6. Гофроагрегат для виробництва тришарового гофрокартону з профілем гофрошару А продуктивністю 96 млн.м<sup>2</sup>/рік.
7. Гофроагрегат для виробництва двошарового гофрокартону з профілем гофрошару А продуктивністю 78 млн.м<sup>2</sup>/рік.
8. Гофроагрегат для виробництва п'ятишарового гофрокартону з профілем гофрошару В, С, продуктивністю 129 млн.м<sup>2</sup>/рік.
9. Виробництво комбінованого матеріалу типа ТЕТРА-ПАК для розфасування та пакування рідких харчових продуктів продуктивністю 100 т/доб.
10. Виробництво комбінованого матеріалу типа ТЕТРА-БРІК для пакування молока довготривалого зберігання продуктивністю 200 т/доб.

## Перелік запитань для контрольних робіт

### МКР-1

1. Що називають обробкою паперу та картону?
2. Що називають переробкою паперу та картону?
3. Призначення процесу каландрування паперу і картону.
4. Основні відмінності машинного каландру та суперкаландру.
5. Що називають процесом лоціння паперу та картону?
6. Порівняти сутність процесів каландрування та лоціння.
7. Типи комбінованих матеріалів та їх призначення.
8. Властивості алюмінієвої фольги.
9. Пристрій для каширування паперу-основи алюмінієвою фольгою з використанням водних клеїв.
10. Пристрій для каширування паперу-основи алюмінієвою фольгою з використанням термопластичних клеїв.
11. Екструдерно-ламінаторний агрегат.
12. Призначення процесу крейдування паперу і картону.
13. Основні та допоміжні складові крейдувальної суспензії.
14. Основне призначення пігментів.
15. Основне призначення зв'язувальних речовин.
16. Технологічні операції при виробництві шпалер.
17. Полімерні матеріали для покриття паперу-основи.

### МКР-2

1. Призначення рослинного пергаменту.
2. Властивості рослинного пергаменту.
3. Вимоги до паперу-основи для виробництва рослинного пергаменту.
4. Суть процесу пергаментзації.
5. Технологічна схема виробництва рослинного пергаменту.
6. Основні показники якості рослинного пергаменту.
7. Стадії регенерації відпрацьованої сірчаної кислоти.
8. 1. Який матеріал називають гофрокартоном?
9. 2. Види гофрованого картону.
10. 3. Основні параметри гофрів.
11. 4. Що називають коефіцієнтом гофрування?
12. 5. Що називають гофроагрегатом?
13. 6. Призначення гофромашини.
14. Основні складові гофромашини.
15. Призначення та схема багатоярусної клеїльної машини гофроагрегату.
16. Призначення та схема накопичувального мосту.
17. Конструкція сушильно-охолоджувальної частини гофроагрегату.
18. Які клеї використовують для склеювання шарів гофрокартону?
19. Способи приготування крохмального клею.
20. Фактори, що впливають на якість крохмального клею.
21. Що називають процесом рилювання гофрокартону?
22. Основні причини дефектів при виробництві гофрованого картону.
23. Причини короблення.
24. Способи усунення жолоблення «уверх».
25. Що таке фальцювання?

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

**Складено** доц., к.т.н., Мовчанюк О.М.

**Ухвалено** кафедрою Е та ТРП (протокол № 14 від 18.05.2023)

**Погоджено** методичною комісією ІХФ (протокол № 10 від 26.05.2023).