



**Особливості виробництва спеціальних видів паперу**  
**Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)**

**Реквізити навчальної дисципліни**

<b>Рівень вищої освіти</b>	<i>Другий (магістерський)</i>
<b>Галузь знань</b>	<i>16 Хімічна інженерія та біоінженерія</i>
<b>Спеціальність</b>	<i>161 Хімічні технології та інженерія</i>
<b>Освітня програма</b>	<i>Промислова екологія та ресурсоефективні чисті технології</i>
<b>Статус дисципліни</b>	<i>Вибіркова</i>
<b>Форма навчання</b>	<i>очна(денна)//дистанційна/змішана</i>
<b>Рік підготовки, семестр</b>	<i>1 курс, весняний семестр</i>
<b>Обсяг дисципліни</b>	<i>5 кредитів ЄКТС (150 годин)</i>
<b>Семестровий контроль/ контрольні заходи</b>	<i>Екзамен/модульні контрольні роботи</i>
<b>Розклад занять</b>	<i>3 години на тиждень (2 години лекційних та 1 година практичних занять)</i>
<b>Мова викладання</b>	<i>Українська</i>
<b>Інформація про керівника курсу / викладачів</b>	<i>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/vizytyky/movchanyuk-olga-mikhajlivna.html">https://eco-paper.kpi.ua/pro-kafedru/vykladachi/vizytyky/movchanyuk-olga-mikhajlivna.html</a> Практичні: Мовчанюк Ольга Михайлівна <a href="https://eco-paper.kpi.ua/pro-kafedru/vykladachi/vizytyky/movchanyuk-olga-mikhajlivna.html">https://eco-paper.kpi.ua/pro-kafedru/vykladachi/vizytyky/movchanyuk-olga-mikhajlivna.html</a></i>
<b>Розміщення курсу</b>	<i><a href="https://do.ipو.kpi.ua/course/view.php?id=2608">https://do.ipو.kpi.ua/course/view.php?id=2608</a></i>

**Програма навчальної дисципліни**

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

Сьогодні однією з найважливіших проблем є захист паперових документів від можливого фальшування. Подробленими можуть бути посвідчення, дипломи свідоцтва та багато інших документів, а також грошові банкноти. Існує багато різних способів та методів захисту від підробки, однак захист за рахунок особливостей паперу, з якого виготовляються документи або банкноти, посідає серед них особливе місце. Дисципліна «Особливості виробництва спеціальних видів паперу» спрямована на вивчення особливостей у технологічному процесі виробництва спеціальних видів паперу.

**Предмет навчальної дисципліни** «Особливості виробництва спеціальних видів паперу» – технологічні лінії виробництва спеціальних видів друкарських і фільтрувальних видів паперу; реалізація підходів, що забезпечать виробництво високоякісної продукції.

Для успішного вирішення завдань компонування технологічних потоків виробництва високоякісних видів спеціального паперу фахівці мають вільно володіти інформацією, вміти вирішувати проблеми отримання продукції високої якості.

## **Мета навчальної дисципліни «Особливості виробництва спеціальних видів паперу»**

Метою вивчення даної дисципліни є формування у магістрів комплексу знань в області сучасних технологій виробництва високоякісних видів спеціального паперу, 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 застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- здатність досліджувати, класифікувати і аналізувати показники якості хімічної продукції, технологічних процесів і обладнання хімічних виробництв.
- здатність організовувати і управляти хіміко-технологічними процесами в умовах промислового виробництва та в науково-дослідних лабораторіях з урахуванням соціальних, економічних та екологічних аспектів.

Згідно з вимогами програми навчальної дисципліни «Особливості виробництва спеціальних видів паперу», студенти після її засвоєння мають продемонструвати такі програмні результати навчання:

- критичне осмислення проблем у галузі та на межі галузей знань.
- спеціалізовані уміння/навички розв'язання проблем, необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур.

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

Вивчення дисципліни «Особливості виробництва спеціальних видів паперу» базується на засадах інтеграції різноманітних знань, отриманих магістрантами протягом бакалаврату при вивченні дисциплін природничого та інженерно-технічного спрямування. Дисципліна «Особливості виробництва спеціальних видів паперу» основою, що має забезпечити розв'язання комплексних проблеми в області виробництва спеціальних видів паперу та спрямована на глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань та професійної практики.

## **3. Зміст навчальної дисципліни**

**Розділ 1. Загальні відомості про спеціальні види паперу**

**Розділ 2. Особливості виробництва спеціальних видів друкарського паперу**

**Розділ 3. Особливості технології виробництва спеціальних видів паперу на основі хімічних волокон**

Тема 3.1. Особливості технології виробництва спеціальних видів паперу з синтетичними волокнами традиційним «мокрим» способом

Тема 3.2. Особливості технології виробництва спеціальних видів паперу з синтетичними волокнами «сухим» способом

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

### **Базова література**

1. Технологія аеродинамічного формування полотна [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студентів спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія», освітніх програм «Промислова екологія та ресурсоефективні чисті технології» /

О. Мовчанюк; КПІ ім. Ігоря Сікорського. Електронні текстові дані (1 файл: 1,4 Мбайт). Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 42 с.

### Додаткова література

2. Botonjić Š., Ošar D., Krgovic M., Nikolić S., Bovna N. Banknote paper produced from hemp pulp.
3. Albrecht W, Fuchs H, Kittelmann W, editors. Nonwoven fabrics: raw materials, manufacture, applications, characteristics, testing processes. New York: Wiley; 2006.

### Інформаційні ресурси в Інтернеті

4. Асоціація українських підприємств целюлозно-паперової галузі "УкрПапір" - <http://www.ukrpaper.org/>
5. Національний банк України - <https://bank.gov.ua/ua/ua/>
6. Малинська фабрика банкнотного паперу - <https://malynrada.gov.ua/catalog/kudy-pity/malynska-fabryka-banknotnogo-paperu>
7. European Central Bank - <https://www.ecb.europa.eu/euro/intro/production/html/index.en.html>

## Навчальний контент

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

#### Лекційні заняття

Лекційні заняття спрямовані на:

- надання сучасних, цілісних, взаємозалежних знань з дисципліни «Особливості виробництва спеціальних видів паперу», 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 виробництва спеціальних видів паперу, 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	<u>Сучасний стан і перспективи розвитку технології виробництва спеціальних видів паперу</u> Мета дисципліни і її задачі в підготовці висококваліфікованих фахівців. Класифікація існуючих видів паперу спеціального призначення. Їх місце в загальній класифікації паперу.	2

	<p><i>Література: [1].</i>  <i>Завдання на СРС. Сучасний стан і перспективи розвитку технології виробництва спеціальних видів паперу в Україні і закордоном.</i>  <i>Література: [1], [4].</i></p>	
2	<p><u><i>Особливості технології та обладнання для виробництва паперу для друку без застосування друкарських форм. Папір без функціональних покриттів та папір зі спеціальним покриттям.</i></u>  <i>Література: [1].</i></p>	2
3	<p><u><i>Особливості технології та обладнання для виробництва паперу, що виробляється за спеціальною технологією.</i></u> <i>Види паперу, що мають обмежену область використання.</i>  <i>Література: [1].</i></p>	2
4	<p><u><i>Папери з водяними знаками.</i></u>  <i>Технологія та обладнання для нанесення водяних знаків.</i>  <i>Література: [1].</i>  <i>Завдання на СРС. Класифікація водяних знаків за оптичними характеристиками, за способом розташування на листі паперу чи у виробі, за технікою виконання.</i>  <i>Література: [1].</i></p>	2
5	<p><u><i>Особливості приготування паперової маси для виробництва цінних паперів з захистом від підробки.</i></u> <i>Концепція компанії Папцель.</i>  <i>Література: [1].</i></p>	2
6	<p><u><i>Особливості папероробної машини для виробництва цінних паперів з захистом від підробки.</i></u>  <i>Література: [1].</i></p>	2
7	<p><u><i>Класифікація хімічних і синтетичних волокон, що використовуються для виробництва синтетичного паперу.</i></u> <i>Властивості поліамідних, поліефірних, поліспиртових волокон, їх вплив на властивості паперу.</i>  <i>Література: [1].</i></p>	2
8	<p><u><i>Особливості технології виробництва паперу на основі хімічних волокон мокрим способом.</i></u> <i>Використання термостійких волокон для виробництва термостійкого паперу.</i>  <i>Література: [1].</i></p>	2
9–10	<p><u><i>Особливості підготовки паперової маси з синтетичними волокнами.</i></u> <i>Спеціальні пристрої для формування нетканих матеріалів. Ротоформер. Хайдроформер відкритого типу.</i>  <i>Особливості пресування та сушіння.</i>  <i>Література: [1].</i>  <i>Завдання на СРС. Хайдроформер закритого типу. Принципова схема папероробної машини фірми «Брудерхаус».</i>  <i>Література: [1].</i></p>	4
11–12	<p><u><i>Основні принципи сухого формування паперу.</i></u>  <i>Особливості технології довговолокнутого поздовжньоміцного паперу сухого способу формування. Підготовка волокна. Особливості формувальної частини папероробної машини.</i>  <i>Література: [1].</i>  <i>Завдання на СРС. Схема чесальної машини.</i>  <i>Література: [1].</i></p>	4
13–14	<p><u><i>Особливості технології рівноміцного довговолокнутого паперу.</i></u></p>	4

	<i>Загальна технологічна схема виробництва паперу аеродинамічним способом. Види волокон. Підготовка волокна. Особливості формуючої частини папероробної машини. Література: [1].</i>	
15–16	<i><u>Схема папероробної машини сухого способу виробництва довговолоконистого рівномірного паперу.</u> Схема аеродинамічного формуючого пристрою. Література: [1].</i>	4
17–18	<i><u>Основні чинники, що впливають на процес сухого формування паперу.</u> Перспективи розвитку сухого способу формування паперу. Література: [1].</i>	4
	<i>Всього:</i>	36

### **Практичні заняття**

*У системі професійної підготовки магістрантів по даній дисципліні практичні заняття займають 33 % аудиторного навантаження. Вони є доповненням до лекційного курсу, вони закладають і формують основи кваліфікації магістра з хімічної технології 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 особливостей виробництва спеціальних видів паперу;*
- 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 опанувати методами, способами і прийомами самонавчання, саморозвитку і самоконтролю.*

<b>№ з/п</b>	<b>Назва теми практичного заняття та перелік основних питань (перелік дидактичного забезпечення, посилання на літературу та завдання на СРС)</b>	<b>Годин</b>
1	<i><b>Визначення ступенів захисту у паперових документах із захистом від підробки.</b> Ідентифікація автентичних паперових документів. знаходження фальшивих зразків. Інформаційні ресурси в Інтернеті: [5], [7].</i>	4
2	<i><b>Вибір формуючої частини для виробництва паперу з синтетичними волокнами «мокрим» способом.</b> Література: [1].</i>	4
3	<i><b>Вибір пресової та сушильної частини машини для виробництва паперу санітарно-гігієнічного призначення аеродинамічним способом.</b> Література: [1].</i>	4
4	<i><b>Вибір пресової та сушильної частини машини для виробництва паперу писально-друкарського призначення «сухим» способом.</b></i>	4

	<i>Література: [1].</i>	
5	<b>Модульні контрольні роботи</b>	<b>2</b>
	<b>Всього</b>	<b>18</b>

## 6. Самостійна робота студента/магістранта

Самостійна робота студентів займає 64 % часу вивчення курсу, включає виконання домашньої контрольної роботи, підготовку до контрольних робіт та до екзамену. 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 вноситься на самостійне опрацювання	Кількість годин СРС
<b>Розділ 1. Сучасний стан і перспективи розвитку технології виробництва спеціальних видів паперу</b>		
1	Сучасний стан і перспективи розвитку технології виробництва спеціальних видів паперу в Україні і закордоном. Література: [1], [4].	6
<b>Розділ 2. Особливості виробництва спеціальних видів друкарського паперу</b>		
2	Класифікація водяних знаків за оптичними характеристиками, за способом розташування на листі паперу чи у виробі, за технікою виконання. Література: [1].	12
<b>Розділ 3. Особливості виробництва спеціальних видів паперу з синтетичними волокнами</b>		
3	Тема 3.1. Хайдроформер закритого типу. Принципова схема папероробної машини фірми «Брудерхаус». Література: [1].	18
4	Тема 3.2. Схема чесальної машини. Література: [1].	14
5	<b>Підготовка до модульних контрольних робіт</b>	<b>4</b>
6	<b>Виконання домашньої контрольної роботи</b>	<b>12</b>
7	<b>Підготовка до екзамену</b>	<b>30</b>
	<b>Всього годин</b>	<b>96</b>

## 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 формальних 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 тестів, проведення занять; здача екзамену 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	5	150	36	18	–	96	1	1	екзамен

#### **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 екзамен.

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

Виконання завдань на практичних заняттях.

Ваговий бал за виконання одного практичного завдання складає 6 балів. Максимальна кількість балів за всі практичні завдання дорівнює: 6 балів x 4 завдання = 24 бали.

Критерії оцінювання виконання практичного завдання:

<b>Повнота та ознаки виконання завдання</b>	<b>Бали</b>
---	-------------

<i>Завдання виконане в повній мірі</i>	<i>6</i>
<i>Незначні недоліки</i>	<i>5</i>
<i>Помилки під час виконання завдання або захисту</i>	<i>4</i>
<i>Несвоєчасне виконання завдання, виконання завдання не в повному обсязі та/або грубі помилки</i>	<i>1-3</i>
<i>Невиконання завдання</i>	<i>0</i>

Написання модульних контрольних робіт.

Ваговий бал за кожну модульну контрольну роботу - 8 балів.

Максимальна кількість балів за всі контрольні роботи: 8 балів x 2 роботи = 16 балів.

Критерії оцінювання виконання контрольної роботи

<b>Повнота та ознаки виконання завдання</b>	<b>Бали</b>
<i>Завдання виконане в повній мірі</i>	<i>8</i>
<i>Незначні недоліки</i>	<i>7</i>
<i>Помилки під час виконання</i>	<i>6</i>
<i>Виконання завдань не в повному обсязі та/або грубі помилки</i>	<i>1-5</i>
<i>Невиконання роботи</i>	<i>0</i>

Виконання домашньої контрольної роботи.

Домашня контрольна робота максимально оцінюється у 10 балів

Критерії оцінювання виконання домашньої контрольної роботи:

<b>Повнота та ознаки виконання завдання</b>	<b>Бали</b>
<i>Роботу виконано в повній мірі</i>	<i>10</i>
<i>Незначні недоліки</i>	<i>9</i>
<i>Помилки під час виконання завдання або захисту</i>	<i>7-8</i>
<i>Несвоєчасне виконання завдань, виконання завдань не в повному обсязі та/або грубі помилки</i>	<i>1-6</i>
<i>Невиконання завдання</i>	<i>0</i>

Таким чином стартовий рейтинг з навчальної дисципліни складає:

$$R_c = 24 + 16 + 10 = 50 \text{ балів}$$

За результатами навчальної роботи за перші 7 тижнів «ідеальний студент» має набрати 20 балів. На першій атестації (8-й тиждень) студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менше 10 балів.

За результатами навчальної роботи за 13 тижнів навчання «ідеальний студент» має набрати 34 балів. На другій атестації (14-й тиждень) студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менше 17 балів.

Максимальна сума рейтингових балів складає 50. Для отримання екзамену з навчальної дисципліни «автоматом» потрібно мати стартовий рейтинг не менше 40 балів, виконати і захистити всі практичні завдання та домашню контрольну роботу. Підсумкові бали в цьому випадку розраховують за формулою:

$$R = 60 + \frac{40 \cdot (R_i - R_d)}{R_c - R_d}$$

Підсумкову оцінку отримують переведенням балів за таблицею (нижче).



Необхідною умовою допуску до екзамену є зарахування всіх практичних завдань, домашньої контрольної роботи та стартовий рейтинг не менше 25 балів.

Магістранти, які набрали протягом семестру рейтинг менше 0,5 R виконують 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. Перелік запитань наведено у Розділі 9.

На екзамені студенти виконують письмову контрольну роботу.

Екзаменаційна складова дорівнює 50 % від R:  $R_E = 50$  балів.

Кожне завдання містить перші два - теоретичні завдання і одне (третє) - практичне. Кожне теоретичне завдання оцінюється у 15 балів, кожне практичне – у 20 балів за такими критеріями:

– «відмінно», повна відповідь, не менше 90% потрібної інформації (повне, безпомилкове розв'язування завдання) – 15-13,5 (20-18) балів;

– «добре», достатньо повна відповідь, не менше 75% потрібної інформації або незначні неточності (повне розв'язування завдання з незначними неточностями) – 13-11 (17-15) балів;

– «задовільно», неповна відповідь, не менше 60% потрібної інформації та деякі помилки (завдання виконане з певними недоліками) – 10-9 (14-12) балів;

– «незадовільно», відповідь не відповідає умовам до «задовільно» – 8-0 (11-0) балів.

Для отримання підсумкової оцінки, сума всіх отриманих протягом семестру рейтингових балів R ( $R_c + R_e = 50 + 50 = 100$  б.) переводиться згідно з таблицею:

<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 та перспективи розвитку технології виробництва спеціальних видів паперу в Україні і закордоном.
2. Навести загальну класифікацію паперу і картону. Проаналізувати місце спеціальних видів паперу у загальній класифікації.
3. Навести класифікацію видів друкарського паперу залежно від способу друку.
4. Навести класифікацію видів друкарського паперу залежно від технологічних факторів її виробництва.
5. Навести класифікацію спеціальних друкарських видів паперу.
6. Навести технологію виробництва паперу для друку без застосування друкарської форми.
7. Розкрити поняття «офісний» папір.
8. Навести технологію виробництва паперу для термодруку.
9. Проаналізувати особливості технології та обладнання для виробництва паперу,

- що виробляється за спеціальною технологією. Самокопірувальний папір.
10. Проаналізувати особливості технології та обладнання для виробництва паперу, що виробляється за спеціальною технологією. Папір, що сам клеїться.
  11. Проаналізувати особливості технології та обладнання для виробництва паперу, що виробляється за спеціальною технологією. Оформлювальний папір.
  12. Навести класифікацію водяних знаків за оптичними характеристиками, за способом розташування на листі паперу чи у виробі, за технікою виконання.
  13. Навести технологію та обладнання для нанесення водяних знаків. Виділити особливості підготовки паперової маси для виготовлення паперу з водяними знаками.
  14. Навести конструкції спеціальних пристроїв для формування нетканих матеріалів.
  15. Визначити особливості пресування та сушіння нетканих матеріалів.
  16. Проаналізувати особливості технології та обладнання для виробництва паперу, що виробляється за спеціальною технологією. Навести види паперу, що мають обмежену область використання.
  17. Навести основні принципи сухого формування паперу. Проаналізувати особливості технології довговолокнистого поздовжньоміцного паперу сухого способу формування.
  18. Навести схему підготовки волокна для виробництва довговолокнистого поздовжньоміцного паперу сухого способу формування.
  19. Проаналізувати особливості формуючої частини папероробної машини для виробництва довговолокнистого поздовжньоміцного паперу сухого способу формування.
  20. Навести схему чесальної машини, писати її роботу.
  21. Проаналізувати особливості технології рівноміцного довговолокнистого паперу. Навести види волокон, що використовуються для виробництва цього паперу та схему підготовки волокон.
  22. Навести схему папероробної машини для виробництва довговолокнистого рівноміцного паперу.
  23. Проаналізувати особливості формуючої частини папероробної машини для виробництва довговолокнистого рівноміцного паперу.
  24. Навести схему аеродинамічного формуючого пристрою. Описати принцип його роботи.
  25. Проаналізувати основні чинники, що впливають на процес сухого формування паперу.
  26. Викласти перспективи розвитку сухого способу формування паперу.

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

1. Навести схему зволожувача сухої целюлози для комплектації технологічного потоку виготовлення паперу аеродинамічним способом. Дати опис її роботи. Розрахувати глибину занурення полотна целюлози у ванну з водою за відомими технологічними параметрами.
2. Навести схему диспергатора для подрібнення целюлози для комплектації технологічного потоку виготовлення паперу аеродинамічним способом. Дати опис його роботи. Розрахувати потужність, що витратиться на розділення целюлози на окремі волокна за заданими вихідними параметрами.

3. Навести схему масоподавального пристрою рівномірного розподілу волокон целюлози по всій ширині формування паперового полотна для комплектації технологічного потоку виготовлення паперу аеродинамічним способом. Дати опис його роботи. Розрахувати величину основного потоку, що виходить з масоподавального пристрою за заданими вихідними параметрами.
4. Навести схему формувального пристрою для комплектації технологічного потоку виготовлення паперу аеродинамічним способом. Дати опис його роботи. Розрахувати довжину сітки формувального за заданими вихідними параметрами.

### **Перелік запитань для контрольних робіт**

#### **МКР-1**

1. Які властивості паперу вважають спеціальними?
2. Які різновиди друкарського паперу належать до спеціальних?
3. Наведіть приклади тих видів спеціального друкарського паперу, що призначені для задрукування без застосування друкарської форми.
4. Наведіть приклади тих видів спеціального друкарського паперу, що виробляються за спеціальною технологією.
5. Розкрийте поняття «офісного» паперу.
6. Де використовується «офісний» папір без функціональних покриттів?
7. Де використовується «офісний» папір з функціональними покриттями?
8. Яку основу використовують в технології виробництва електростатичного паперу?
9. Які властивості повинен мати верхній робочий шар електростатичного паперу?
10. Назвіть обов'язкові складові покриття термочутливого паперу для прямого термодруку?
11. Назвіть обов'язкові складові покриття термочутливого паперу для прямого термодруку?
12. Яку мінімальну кількість шарів має багатошаровий бланк з хімічного самокопіювального паперу?
13. Що вводиться до складу покриття на нижньому боці аркуша самокопіювального паперу для механічного способу копіювання?
14. Що вводиться до складу покриття на верхньому боці аркуша самокопіювального паперу для механічного способу копіювання?
15. Чи можливе з'єднання мікрокапсульованих барвників з абсорбуючим шаром на одній поверхні паперу самокопіювального паперу?
16. Наведіть схематично структуру самоклеючого матеріалу.
17. Які функціональні властивості мають різні шари самоклеючих матеріалів?
18. Наведіть класифікацію клеїв, що використовуються в самоклеючих матеріалах.
19. Назвіть типи машин, на яких може виготовлятися папір з водяними знаками?
20. Наведіть класифікацію водяних знаків за оптичними характеристиками.
21. Наведіть класифікацію водяних знаків за технологією нанесення.
22. Наведіть класифікацію водяних знаків за розташуванням на аркуші.

#### **МКР-2**

1. Чи може офісний папір виготовлятися з водяними знаками?
2. Зобразьте схематично місце встановлення рівняльника на папероробній машині.
3. Яким чином в технології нанесення водяного знаку враховується усадка паперового полотна в сушильній частині?

4. Від чого залежить діаметр рівняльника?
5. Як змінюється структура паперу на ділянках, що піддаються дії рельєфних (випуклих) елементів рівняльника?
6. Охарактеризуйте загальні властивості синтетичних волокон, що використовуються для виробництва синтетичного паперу.
7. Чи обов'язковою є стадія розмелювання для синтетичних волокон? Назвіть причини.
8. Яка особливість технології формування синтетичного паперу з точки зору використаної концентрації маси?
9. Назвіть основний недолік пристрою RotoFormer?
10. Який кут нахилу сітки пристрою HydroFormer є оптимальним?
11. Чи можливий виготовлення двошарового синтетичного полотна паперу на формувальному пристрої з похилою сіткою?
12. Назвіть переваги «сухого» способу виробництва паперу.
13. Які волокна можна використовувати для виробництва поздовжньоміцного паперу?
14. Вкажіть основну мету варіння бавовни, що буде використовуватися для виробництва поздовжньоміцного паперу?
15. Чим обумовлена анізотропія властивостей поздовжньоміцного паперу?
16. Що називають холстом?
17. Назвіть масу 1 м<sup>2</sup> холста.
18. Скільки чесальних машин може входити до складу формувального пристрою?
19. Для паперу з яких волокон зазвичай передбачають каландрування?
20. Які пристрої складають основу формувальної частини машини для виготовлення рівноміцного паперу?

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

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

**Ухвалено** кафедрою Ета ТРП (протокол № 14 від 18.05.2023)

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