



Процеси та обладнання для оброблення паперу та картону на машині
Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>16 Хімічна та біоінженерія</i>
Спеціальність	<i>161 Хімічні технології та інженерія</i>
Освітня програма	<i>Промислова екологія та ресурсоефективні чисті технології</i>
Статус навчальної дисципліни	<i>Вибірковий</i>
Форма навчання	<i>заочна</i>
Рік підготовки, семестр	<i>4 курс, весняний семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>4 кредити (120 годин)</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік/МКР</i>
Розклад занять	<i>10 годин (2 години лекційних, 2 години практичних та 6 годин лабораторних занять)</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лектор: https://intellect.kpi.ua/profile/mom68 https://eco-paper.kpi.ua/pro-kafedru/vykladachi/vizytyky/movchanyuk-olga-mikhajlivna.html Практичні: https://intellect.kpi.ua/profile/mom68 Лабораторні: https://intellect.kpi.ua/profile/mom68</i>
Розміщення курсу	<i>https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=5821</i>

Програма навчальної дисципліни

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

Зазвичай після виробництва на машині папір та картон подають на інші лінії, де починається процес перетворення їх на готові картонно-паперові вироби, які ми і споживаємо (зошити, одноразовий посуд, рулончики рушників, ящики тощо). Тоді ж їх можуть піддавати операціям оброблення для надання нових спеціальних властивостей. Однак окремі процеси оброблення паперу можуть здійснюватися ще на машині. Це не потребує окремих ліній для оброблення, тому є економічно виправданим.

Предмет навчальної дисципліни «Процеси та обладнання для оброблення паперу та картону на машині» – технологічні процеси й пристрої для оброблення паперу та картону на машині; 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 оброблення паперу та картону на машині фахівці мають вільно володіти інформацією, забезпечувати ефективно проведення технологічних процесів для отримання продукції високої якості.

Мета навчальної дисципліни «Процеси та обладнання для оброблення паперу та картону на машині»

Метою вивчення даного навчальної дисципліни є формування у студентів комплексу знань в області сучасних процесів та обладнання для оброблення паперу та картону на машині, комплексу умінь та навиків, необхідних для ефективного проведення технологічних процесів у даному напрямку, для кваліфікованого управління технологічним процесом виробництва. Відповідно до мети підготовка бакалаврів за даною спеціальністю вимагає формування компетентностей:

- здатність обирати і використовувати відповідне обладнання, інструменти та методи для контролю та керування технологічних процесів хімічних виробництв;
- здатність застосовувати сучасні експериментальні методи роботи з технологічними об'єктами в промислових і лабораторних умовах
- здатність визначати напрями використання волокнистих напівфабрикатів, проектувати та реалізувати технології їх переробки.

Згідно з вимогами програми навчальної дисципліни «Процеси та обладнання для оброблення паперу та картону на машині», студенти після її засвоєння мають продемонструвати такі програмні результати навчання:

- обирати і використовувати відповідне обладнання, інструменти та методи для вирішення складних задач хімічної інженерії, контролю та керування технологічних процесів хімічних виробництв;
- знати і розуміти механізми і кінетику хімічних процесів, ефективно використовувати їх при проектуванні і вдосконаленні технологічних процесів та апаратів хімічної промисловості.

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

Вивчення навчальної дисципліни «Процеси та обладнання для оброблення паперу та картону на машині» базується на засадах інтеграції різноманітних знань, отриманих студентами протягом попередніх курсів бакалавріату при вивченні дисциплін природничого та інженерно-технічного спрямування. Навчальна дисципліна «Процеси та обладнання для оброблення паперу та картону на машині» є основою, що має забезпечити розв'язання комплексних проблем в області приготування паперової маси з первинного волокна та спрямований на глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань та професійної практики.

3. Зміст навчальної дисципліни

Розділ 1. Загальні відомості щодо оброблення паперу та картону

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

Розділ 2. Фізико-механічні методи оброблення паперу та картону на паперо- та картоноробній машині

Тема 2.1. Процеси та пристрої каландрування.

Тема 2.2. Процеси та пристрої лошіння, крепування, тиснення.

Розділ 3. Фізико-хімічні методи оброблення паперу та картону на паперо- та картоноробній машині

Тема 3.1. Процеси та пристрої поверхневого проклеювання

Тема 3.2. Процеси та пристрої крейдування

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. *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.

Додаткова література

3. *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.

Інформаційні ресурси в Інтернеті

4. Асоціація українських підприємств целюлозно-паперової галузі "УкрПапір" - <http://www.ukrpaper.org/>
5. Приватне акціонерне товариство "Малинська паперова фабрика-Вайдманн" - <http://www.weidmann-mpm.com/>
6. ПрАТ Київський картонно-паперовий комбінат - <https://www.papir.kiev.ua/>
7. American Forest & Paper Association (AF&PA) - <https://www.afandpa.org/our-products/paper>
8. Верхньодніпровський машинобудівний завод - <http://www.vnz.com.ua/index.php/bumagodelatelnoe-oborudovanie-left>
9. Paper technology international the unique annual technical review and digital marketing platform for the pulp, board, paper and tissue industry - <https://papertechnologyinternational.com/>
10. PrimeLine paper and board machines - <https://www.andritz.com/products-en/pulp-and-paper/pulp-and-paper/paper-production/paper-board-machines/primeline>
11. Magazine "Pulp and paper Canada" - <http://magazine.pulpandpapercanada.com/publication/?m=38315&i=676389&p=3&pp=1&ver=html5>.

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Лекційні заняття

Лекційні заняття спрямовані на:

- надання сучасних, цілісних, взаємозалежних знань з навчальної дисципліни «Процеси та обладнання для оброблення паперу та картону на машині», 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;
- визначення на сучасному рівні розвитку науки в області сучасних процесів приготування паперової маси, прогнозування розвитку на найближчі роки;
- відображення методичної обробки матеріалу (виділення головних положень, висновків, рекомендацій, чітко і адекватне їх формулюваннях);
- 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><u>Завдання на СРС.</u> Сучасне становище і перспективи розвитку технології оброблення паперу та картону Сучасний стан і перспективи розвитку технології оброблення паперу та картону в Україні. Класифікація процесів оброблення паперу та картону. Література: [1].</p>	-
2	<p><u>Процеси та пристрої каландрування.</u> Призначення процесу каландрування. Напівсухий каландр. Охолодження паперу. Каландрування на машинному каландрі. Способи заправлення полотна в машинний каландр. Література: [2]. <u>Завдання на СРС.</u> Чинники, що впливають на ефективність процесу каландрування. Конструкція та принцип роботи шестивального машинного каландру. Література: [2].</p>	1
3	<p><u>Процеси та пристрої лоціння, крепування, тиснення.</u> Тиснення паперу. Способи та пристрої для тиснення. Література: [2]. <u>Завдання на СРС.</u> Крепування паперу. Призначення процесу. Ступінь крепування. Мікрокрепування. Пристрої для крепування. Пристрій Кляпак для мікрокрепування паперу. Конструкція та принцип роботи пристрою. Література: [2].</p>	1
4	<p><u>Завдання на СРС:</u> <u>Поверхнєве проклеювання паперу та картону на машині.</u> Призначення процесу. Клеї для поверхневого проклеювання. Класифікація клеїльних пресів. Схеми та принцип роботи плівкового преса. Основні технологічні чинники процесу поверхневого проклеювання: витрата клею, температура, властивості паперу- (картону) основи, конструкція клеїльного пресу тощо .</p>	-

	<i>Схема та принцип роботи вертикального, горизонтального та похилого пресів. Література: [2].</i>	
5	<i><u>Завдання на СРС.</u> <u>Крейдкування паперу та картону на машині.</u> Призначення процесу. Компоненти пігментної суміші. Схема та принцип роботи крейдувального пристрою Масей. Основні технологічні чинники процесу крейдкування паперу та картону. Схема та принцип роботи крейдувального пристрою з дозуючим шабером. Література: [1].</i>	-
	Всього	2

Практичні заняття

Будучи доповненням до лекційного курсу, вони закладають і формують основи кваліфікації бакалавра з хімічних технологій та інженерії в галузі. 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 сучасних процесів та пристроїв для оброблення паперу та картону на машині;*
- навчити студентів 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 приемами 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	<i>Розрахувати необхідну кількість вихідних компонентів для приготування клею заданого складу та показники якості приготованого клею для здійснення поверхневого проклеювання заданого виду паперу (картону). Література: [2].</i>	-
2	<i>Розрахувати необхідну кількість приготованого клею для поверхневого проклеювання зразка паперу (картону) та показники якості проклеєного зразка паперу (картону). Література: [2].</i>	-
3	<i>Розрахувати необхідну кількість вихідних компонентів для приготування крейдувальної суміші заданого складу та показники</i>	-

	<i>якості приготованої крейдувальної суспензії. Література: [1].</i>	
4	<i>Розрахувати необхідну кількість приготованої крейдувальної суспензії для крейдування зразка паперу (картону) та показники якості крейдованих зразків паперу (картону). Література: [1].</i>	-
	<i>Модульні контрольні роботи</i>	-
	<i>Залік</i>	2
	Всього	2

Лабораторні роботи

Основні завдання циклу лабораторних занять

Під час лабораторних занять студент під керівництвом викладача особисто проводить натурні експерименти чи досліді з метою практичного підтвердження окремих теоретичних положень даного навчальної дисципліни, набуває практичних навичок роботи з лабораторним устаткуванням, вимірювальною апаратурою, оволодіває методикою експериментальних досліджень у галузі виробництва паперу і картону та обробки отриманих результатів.

№ з/п	Назва теми лабораторного заняття та перелік основних питань (перелік дидактичного забезпечення, посилання на літературу та завдання на СРС)	Годин
1	<i>Приготування та аналіз клеїв для поверхневого проклеювання. Література: [2].</i>	1
2	<i>Поверхнєве проклеювання паперу (картону). Література: [2].</i>	1
3	<i>Випробування проклеєних зразків паперу (картону). Література: [2].</i>	1
4	<i>Приготування крейдувальної суспензії. Аналіз крейдувальної суспензії. Література: [3]</i>	1
5	<i>Крейдування паперу (картону). Література: [3].</i>	1
6	<i>Визначення показників якості крейдованих зразків паперу (картону). Література: [3].</i>	1
	Всього	6

6. Самостійна робота студента

Самостійна робота студентів займає 92 % часу вивчення курсу, включає підготовку до контрольних робіт та підготовку до 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
Розділ 1. Загальні відомості щодо оброблення паперу та картону		
1	Тема 1.1.	4

	<p>Сучасне становище і перспективи розвитку технології оброблення паперу та картону</p> <p>Сучасний стан і перспективи розвитку технології оброблення паперу та картону в Україні. Класифікація процесів оброблення паперу та картону.</p> <p>Література: [1].</p>	
<p>Розділ 2. Фізико-механічні методи оброблення паперу та картону на паперо- та картоноробній машині</p>		
2	<p>Тема 2.1.</p> <p>Чинники, що впливають на ефективність процесу каландрування. Конструкція та принцип роботи шестивального машинного каландру.</p> <p>Література: [2].</p>	12
3	<p>Тема 2.2.</p> <p>Крепування паперу. Призначення процесу. Ступінь крепування. Мікрокрепування. Пристрої для крепування.</p> <p>Пристрій Ключак для мікрокрепування паперу. Конструкція та принцип роботи пристрою.</p> <p>Література: [2].</p>	14
<p>Розділ 3. Фізико-хімічні методи оброблення паперу та картону на паперо- та картоноробній машині</p>		
4	<p>Тема 3.1.</p> <p><u>Поверхнєве проклеювання паперу та картону на машині.</u></p> <p>Призначення процесу. Клеї для поверхневого проклеювання. Класифікація клеїльних пресів. Схеми та принцип роботи плівкового преса.</p> <p>Основні технологічні чинники процесу поверхневого проклеювання: витрата клею, температура, властивості паперу- (картону) основи, конструкція клеїльного пресу тощо .</p> <p>Схема та принцип роботи вертикального, горизонтального та похилого пресів.</p> <p>Література: [2].</p>	18
5	<p>Тема 3.2.</p> <p><u>Крейдкування паперу та картону на машині.</u></p> <p>Призначення процесу. Компоненти пігментної суміші. Схема та принцип роботи крейдувального пристрою Масей.</p> <p>Основні технологічні чинники процесу крейдкування паперу та картону. Схема та принцип роботи крейдувального пристрою з дозуючим шабером.</p> <p>Література: [1].</p>	18
6	<p>Розрахувати необхідну кількість вихідних компонентів для приготування клею заданого складу та показники якості приготованого клею для здійснення поверхневого проклеювання заданого виду паперу (картону).</p> <p>Література: [1], [3].</p>	10
7	<p>Розрахувати необхідну кількість приготованого клею для поверхневого проклеювання зразка паперу (картону) та показники якості проклеєного зразка паперу (картону).</p> <p>Література: [1], [3].</p>	8
8	<p>Розрахувати необхідну кількість вихідних компонентів для</p>	8

	<i>приготування крейдувальної суміші заданого складу та показники якості приготованої крейдувальної суспензії. Література: [1], [3].</i>	
9	<i>Розрахувати необхідну кількість приготованої крейдувальної суспензії для крейдування зразка паперу (картону) та показники якості крейдованих зразків паперу (картону). Література: [1], [3].</i>	8
10	Підготовка до модульних контрольних робіт	4
11	Підготовка до заліку	6
	Всього годин	110

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:*
 - <https://www.coursera.org/learn/water-treatment>;
 - <https://croapaia.com/water-treatment-pro/>;
 - <https://www.shortcoursesportal.com/studies/56436/introduction-to-drinking-water-treatment.html>).

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 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; 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 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	РР	Семестровий контроль
8	4	120	2	2	6	110	1	–	залік

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

Рейтинг студента з навчальної дисципліни складається з балів, що він отримує за: роботу на практичних заняттях (4 заняття), виконання та захист лабораторних робіт (2 роботи), написання двох контрольних робіт (1 МКР поділяється на дві одногодні контрольні роботи МКР-1 і МКР-2). Семестровим контролем є залік.

Система рейтингових (вагових) балів та критерії оцінювання

Виконання завдань на практичних заняттях.

Практичні заняття 1, 3, 4 оцінюються в 4 бали, заняття 2 – у 2 бали.

Критерії оцінювання виконання практичного завдання

Повнота та ознаки виконання завдання	Бали	
Завдання виконане в повній мірі	4	2
Незначні недоліки	3,6	1,8
Помилки під час виконання завдання або захисту	2,8	1,4
Несвоєчасне виконання завдання та/або грубі помилки	2,0	1,0
Невиконання завдання	0	0

Виконання та захист лабораторних робіт.

Лабораторне заняття 1 оцінюється в 36 бали, заняття 1 – у 18 балів.

Критерії оцінювання виконання лабораторних робіт

Повнота та ознаки виконання завдання	Бали	
Завдання виконане в повній мірі	36	18
Незначні недоліки	32	16
Помилки під час виконання завдання або захисту	28	14
Несвоєчасне виконання завдання та/або грубі помилки	22	11
Невиконання завдання	0	0

Написання модульних контрольних робіт.

Модульні контрольні роботи оцінюються у 32 бали.

Ваговий бал за кожну модульну контрольну роботу - 16 балів.

Критерії оцінювання виконання контрольної роботи

Повнота та ознаки виконання завдання	Бали
Завдання виконане в повній мірі	16
Незначні недоліки	14

<i>Помилки під час виконання завдання або захисту</i>	<i>12</i>
<i>Несвоєчасне виконання завдання та/або грубі помилки</i>	<i>10</i>
<i>Невиконання завдання</i>	<i>0</i>

Таким чином рейтинг з навчальної дисципліни складає:

$$R = 4 \cdot 3 + 2 \cdot 1 + 36 \cdot 1 + 18 \cdot 1 + 16 \cdot 2 = 100 \text{ балів}$$

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 і лабораторні роботи.

Необхідною умовою допуску до заліку є виконання і захист всіх практичних завдань і лабораторних робіт 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 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 – 0 балів.*

Таблиця переведення рейтингових балів до оцінок.

<i>Кількість балів</i>	<i>Оцінка</i>
<i>95...100</i>	<i>відмінно</i>
<i>85...94</i>	<i>дуже добре</i>
<i>75...84</i>	<i>добре</i>
<i>65...74</i>	<i>задовільно</i>
<i>60...64</i>	<i>достатньо</i>
<i>RD < 60</i>	<i>незадовільно</i>
<i>Не виконані умови допуску</i>	<i>не допущено</i>

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Приблизний перелік питань, які виносяться на семестровий контроль

- 1. Проаналізувати сучасний стан і перспективи розвитку технології оброблення паперу та картону в Україні.*
- 2. Навести класифікацію процесів оброблення паперу та картону.*

3. Дати характеристику фізико-механічних методів оброблення паперу та картону.
4. Порівняти машинний та напіvsухий каландри, місце їх встановлення на машині та особливості використання.
5. Навести конструкцію та принцип роботи шестивального машинного каландру.
6. Проаналізувати чинники, що впливають на ефективність процесу каландрування на машинному каландрі.
7. Охарактеризувати процес лоціння паперу (картону), обладнання для лоціння.
8. Охарактеризувати процес тиснення паперу, способи та пристрої для тиснення.
9. Охарактеризувати процес крепування паперу: призначення процесу. Визначити ступінь крепування паперу.
10. Охарактеризувати процес мікрокрепування.
11. Описати способи та пристрої для крепування та мікрокрепування. Навести схему цих пристроїв.
12. Навести схему та принцип роботи пристрою Кляпак для мікрокрепування паперу..
13. Навести класифікацію клеїльних пресів, схему та принцип роботи вертикального (горизонтального, похилого) клеїльного пресу.
14. Дати характеристику основних технологічних чинників процесу поверхневого проклеювання паперу та картону.
15. Охарактеризувати процес крейдування паперу та картону (призначення, суть, механізм). Компоненти пігментної суміші.
16. Навести схему та принцип роботи пристрою Масей для двостороннього крейдування.
17. Дати характеристику основних технологічних чинників процесу крейдування паперу та картону.

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).