



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

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Другий (магістерський)</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 дисципліни	<i>Вибіркова</i>
Форма навчання	<i>заочна</i>
Рік підготовки, семестр	<i>1 курс, весняний семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>4 (120)</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Екзамен</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	<i>Лектор: https://intellect.kpi.ua/profile/mom68 https://eco-paper.kpi.ua/pro-kafedru/vykladachi/vizytky/movchanyuk-olga-mikhajlivna.html Практичні /Семінарські: https://intellect.kpi.ua/profile/mom68</i>
Розміщення курсу	<i>https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=2608</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. Підробленими 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 генерувати нові ідеї (креативність).
- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
- 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.
- здатність інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі у широких або мультидисциплінарних контекстах.
- здатність розв'язувати проблеми у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації з урахуванням аспектів соціальної та етичної відповідальності.

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 бакалавріату 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 данні (1 файл: 1,4 Мбайт). Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 42 с.*
2. *Примаков С.П., Барбаш В.А. Технологія паперу і картону: навч. посібник [для студ. вищ. навч. закл.] / С.П. Примаков, . друге вид., переробл. Київ: ЕМКО, 2008. 425 с.*
3. *Остреров М.А. Технология целлюлозно-бумажного производства. В 3 т. Т.2. Производство бумаги и картона. Ч. 2. Основные виды и свойства бумаги, картона, фибры и древесных плит. СПб.: Политехника, 2006. 499 с.*
4. *Дробосюк В.М. Технология изготовления бумаги аэродинамическим способом / СБГТУРП. СПб., 2011. 56 с.*
5. *Методичні вказівки до самостійної роботи з дисципліни "Особливості виробництва спеціальних видів паперу" для студентів спеціальності «Хімічна технологія переробки деревини та рослинної сировини» / Уклад. О.М. Мовчанюк. К.: НТУУ «КПІ», 2012. 20 с.*

Додаткова література

6. *Botonjić Š., Ošar D., Krgovic M., Nikolić S., Bovna N. Banknote paper produced from hemp pulp.*
7. *Albrecht W, Fuchs H, Kittelmann W, editors. Nonwoven fabrics: raw materials, manufacture, applications, characteristics, testing processes. New York: Wiley; 2006.*
8. *Періодичні видання, електронні ресурси закордонних фірм за останні 5 років.*

Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. *Асоціація українських підприємств целюлозно-паперової галузі "УкрПапір" - <http://www.ukrpaper.org/>*
2. *Національний банк України - <https://bank.gov.ua/ua/ua/>*
3. *Малинська фабрика банкнотного паперу - <https://malynrada.gov.ua/catalog/kudy-pity/malynska-fabryka-banknotnogo-paperu>*
4. *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 аспірантів 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. Література: [3]. Завдання на СРС. Сучасний стан і перспективи розвитку технології виробництва спеціальних видів паперу в Україні і закордоном. Література: [3].	2
2	<u>Папери з водяними знаками.</u> Технологія та обладнання для нанесення водяних знаків. Література: [2], [3]. Завдання на СРС. Класифікація водяних знаків за оптичними характеристиками, за способом розташування на листі паперу чи у виробі, за технікою виконання. Література: [3].	1
3	<u>Особливості папероробної машини для виробництва цінних паперів з захистом від підробки.</u> Література: [3].	1
4	<u>Особливості технології рівномічного довговолокнутого паперу.</u> Загальна технологічна схема виробництва паперу аеродинамічним способом. Види волокон. Література: [1], [3], [4].	2
5	<u>Схема папероробної машини сухого способу виробництва довговолокнутого рівномічного паперу.</u> Схема аеродинамічного формуючого пристрою. Література: [1], [3], [4].	4
	Всього:	8

Практичні заняття

Практичні заняття є доповненням до лекційного курсу, вони закладають і формують основи кваліфікації магістра з хімічних технологій та інженерії в галузі ресурсоефективних чистих технологій. 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 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	Визначення ступенів захисту у паперових документах із захистом від підробки. Ідентифікація автентичних паперових документів. знаходження фальшивих зразків. Інформаційні ресурси в Інтернеті: [2], [4].	2
2	Вибір формуючої частини для виробництва паперу з синтетичними волокнами «мокрим» способом. Література: [3].	2
3	Вибір пресової та сушильної частини машини для виробництва паперу санітарно-гігієнічного призначення аеродинамічним способом. Література: [1], [4].	2
4	Вибір пресової та сушильної частини машини для виробництва паперу писально-друкарського призначення «сухим» способом. Література: [1], [4].	4
	Всього	10

6. Самостійна робота студента/магістранта

Самостійна робота студентів заочної форми навчання займає 85 % часу вивчення курсу, і включає підготовку 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 виноситься на самостійне опрацювання	Кількість годин СРС
Розділ 1. Сучасний стан і перспективи розвитку технології виробництва спеціальних видів паперу		
1	Сучасний стан і перспективи розвитку технології виробництва спеціальних видів паперу в Україні і закордоном. Література: [3].	2
Розділ 2. Особливості виробництва спеціальних видів друкарського паперу		
2	Особливості технології та обладнання для виробництва паперу для друку без застосування друкарських форм. Папір без функціональних	4

	покриттів та папір зі спеціальним покриттям. Література: [3].	
3	Особливості технології та обладнання для виробництва паперу, що виробляється за спеціальною технологією. Види паперу, що мають обмежену область використання. Література: [3].	4
4	Класифікація водяних знаків за оптичними характеристиками, за способом розташування на листі паперу чи у виробі, за технікою виконання. Література: [3].	8
5	Особливості приготування паперової маси для виробництва цінних паперів з захистом від підробки. Концепція компанії Папцель. Література: [3], [6].	4
Розділ 3. Особливості виробництва спеціальних видів паперу з синтетичними волокнами		
6	Тема 3.1. <u>Класифікація хімічних і синтетичних волокон, що використовуються для виробництва синтетичного паперу.</u> Властивості поліамідних, поліефірних, поліспиртових волокон, їх вплив на властивості паперу. Література: [3].	4
7	<u>Особливості технології виробництва паперу на основі хімічних волокон мокрим способом.</u> Використання термостійких волокон для виробництва термостійкого паперу. Література: [3].	4
8	<u>Особливості підготовки паперової маси з синтетичними волокнами.</u> Спеціальні пристрої для формування нетканих матеріалів. Ротоформер. Хайдроформер відкритого та закритого типу. Особливості пресування та сушіння. Принципова схема папероробної машини фірми «Брудерхаус». Література: [3].	12
9	Тема 3.2. <u>Основні принципи сухого формування паперу.</u> Особливості технології довговолокнистого поздовжньоміцного паперу сухого способу формування. Підготовка волокна. Особливості формувальної частини папероробної машини. Схема чесальної машини. Література: [3].	18
10	<u>Особливості технології рівноміцного довговолокнистого паперу.</u> Підготовка волокна. Особливості формуючої частини папероробної машини. Література: [1], [3], [4].	4
11	<u>Основні чинники, що впливають на процес сухого формування паперу.</u> Перспективи розвитку сухого способу формування паперу. Література: [1], [3], [4].	8
12	Підготовка до екзамену	30
	Всього годин	102

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Правила відвідування занять та поведінки на заняттях

Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання. 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 з отриманням відповідного сертифікату:
 - <https://www.coursera.org/learn/water-treatment>;
 - <https://cropaia.com/water-treatment-pro/>;
 - <https://www.shortcoursesportal.com/studies/56436/introduction-to-drinking-water-treatment.html>).

Але їхня сума не може перевищувати 25 % 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 формажорних 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	РР	Семестровий контроль
2	4	120	8	10	–	102	-	–	екзамен

Рейтинг студента з дисципліни складається з балів, що він отримує за роботу на практичних заняттях. Семестровим контролем є екзамен.

Система рейтингових (вагових) балів та критерії оцінювання

Система рейтингових балів та критерії оцінювання:

Виконання завдань на практичних заняттях.

Ваговий бал на практичних заняттях 1 та 2 складає по 12 балів; на практичних заняттях 3 та 4 – по 13 балів.

Критерії оцінювання виконання практичного завдання

Повнота та ознаки виконання завдання	Бали	
Завдання виконане в повній мірі	12	13
Незначні недоліки	12-11	13-12
Помилки під час виконання завдання або захисту	10-9	11-10
Несвоєчасне виконання завдання та/або грубі помилки	8-1	9-1
Невиконання завдання	0	0

Таким чином стартовий рейтинг з кредитного модуля складає:

$$R_c = 2 \cdot 12 + 2 \cdot 13 = 50 \text{ балів}$$

Максимальна сума рейтингових балів (R_c) складає 50. Для отримання екзамену з кредитного модуля «автоматом» потрібно мати рейтинг не менше 40 балів, мати конспект лекцій, виконати і захистити всі практичні завдання. 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 та стартовий рейтинг (R_d) 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 кредитного модуля. Перелік запитань наведено у Розділі 9.

На екзамені студенти виконують письмову контрольну роботу. Кожне завдання містить два теоретичних запитання (завдання) і одне практичне. Кожне теоретичне запитання (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» – 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:

Кількість балів	Оцінка
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 довговолокнутого поздовжньоміцного паперу сухого способу формування.
18. Навести схему підготовки волокна для виробництва довговолокнутого поздовжньоміцного паперу сухого способу формування.
19. Проаналізувати особливості формуючої частини папероробної машини для виробництва довговолокнутого поздовжньоміцного паперу сухого способу формування.
20. Навести схему чесальної машини, писати її роботу.
21. Проаналізувати особливості технології рівноміцного довговолокнутого паперу. Навести види волокон, що використовуються для виробництва цього паперу та

- схему підготовки волокон.*
- 22. Навести схему папероробної машини для виробництва довговолокнистого рівномічного паперу.*
 - 23. Проаналізувати особливості формуючої частини папероробної машини для виробництва довговолокнистого рівномічного 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.*

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено доц., к.т.н., Мовчанюк О.М.

Ухвалено кафедрою Е та ТРП (протокол № 13 від 23.06.2021)