

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ ІМЕНІ ІГОРЯ
СІКОРСЬКОГО»**

Інженерно-хімічний факультет

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан інженерно-хімічного факультету
(назва інституту/факультету)

_____ Панов Є.М.

«_____» _____ 2017 р.

_____ Панов Є.М.

«_____» _____ 2018 р.

ТЕХНОЛОГІЯ ПЕРЕРОБКИ МАКУЛАТУРИ

РОБОЧА ПРОГРАМА

кредитного модуля

освітнього ступеня «магістр»

спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія»

спеціалізації «Хімічні технології переробки деревини та рослинної сировини»

форми навчання денна

Ухвалено методичною комісією
інженерно-хімічного факультету

Протокол від 18.05.2017 р. № 9

Голова методичної комісії

_____ Д.Е. Сідоров
(підпис) (ініціали, прізвище)

«_____» _____ 2017 р.

Протокол від _____ 2018 р. № ____
Голова методичної комісії

_____ Д.Е. Сідоров
(підпис) (ініціали, прізвище)

«_____» _____ 2018 р.

Робоча програма кредитного модуля «Технологія переробки макулатури» для студентів за спеціальністю 161 «Хімічні технології та інженерія» спеціалізацією «Хімічні технології переробки деревини та рослинної сировини», освітнього ступеня магістр, за денною формою навчання складена відповідно до навчальної програми дисципліни «Технологія переробки макулатури».

Розробники робочої програми:

доцент, к.т.н., доцент Мовчанюк Ольга Михайлівна
(посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

(підпис)

Програму затверджено на засіданні кафедри екології та технології рослинних полімерів

(повна назва кафедри)

Протокол від « 18 » 05 2017 року № 10

Завідувач кафедри

М.Д. Гомеля
(підпис) (ініціали, прізвище)

« » 2017 р.

Протокол від « » 2018 року №

Завідувач кафедри

М.Д. Гомеля
(підпис) (ініціали, прізвище)

« » 2018 р.

1. Опис кредитного модуля

Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Загальні показники	Характеристика кредитного модуля
Галузь знань <u>16 «Хімічна та біоінженерія»</u> (шифр і назва)	Назва дисципліни, до якої належить кредитний модуль <u>«Технологія переробки макулатури»</u>	Форма навчання <u>денна</u> (денна / заочна)
Напрямок підготовки _____ (шифр і назва)	Кількість кредитів ECTS <u>4</u>	Статус кредитного модуля <u>за вибором студентів</u> (нормативний або за вибором ВНЗ/студентів)
Спеціальність <u>161 «Хімічні технології та інженерія»</u> (шифр і назва)	Кількість розділів <u>5</u>	Цикл, до якого належить кредитний модуль <u>професійної підготовки</u>
Спеціалізація <u>«Хімічні технології переробки деревини та рослинної сировини»</u> (назва)	Індивідуальне завдання <u>розрахунково-графічна робота</u> (вид)	Рік підготовки <u>1</u>
		Семестр <u>1</u>
Освітній ступінь <u>магістр</u>	Загальна кількість годин <u>120</u>	Лекції <u>18 год.</u>
		Практичні _____
		Лабораторні <u>36 год.</u>
	Тижневих годин: аудиторних – <u>3</u> СРС – <u>3,66</u>	Самостійна робота <u>66 год.</u> у тому числі на виконання індивідуального завдання <u>12</u>
		Вид та форма семестрового контролю <u>екзамен письмовий</u> (екзамен / залік / диф. залік; усний / письмовий / тестування тощо)

Робочу програму кредитного модуля «Технологія переробки макулатури» складено відповідно до освітньо-професійної програми підготовки магістрів спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія» спеціалізації «Хімічні технології переробки деревини та рослинної сировини».

Кредитний модуль належить до циклу професійної підготовки. Дисципліна «Технологія переробки макулатури» відноситься до групи вибірових дисциплін для підготовки магістрів спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія» спеціалізації «Хімічні технології переробки деревини та рослинної сировини».

Дисципліна «Технологія переробки макулатури» базується на знаннях "Загальної та неорганічної хімії", "Органічної хімії" і тісно пов'язана з дисципліною "Технологія паперу та картону". Студенти вивчають дисципліну «Технологія переробки макулатури» протягом одного семестру.

2. Мета та завдання кредитного модуля

2.1. Мета навчальної дисципліни.

Метою вивчення даної дисципліни є формування у студентів комплексу знань, умінь, навичок, необхідних для кваліфікованого управління технології переробки макулатури на рівні промислових підприємств, установ, організацій. Відповідно до мети підготовка магістрів вимагає формування наступних здатностей:

- використовуючи наукові дані про тенденції розвитку технології галузі, наукові положення хімії і технології, обґрунтувати оптимальну технологію (принципову технологічну схему виробництва) для складання технічного завдання;
- використовуючи наукові положення хімії і технології, нормативні та інструктивні документи, санітарно-технічні норми, правила техніки безпеки, типові алгоритми розрахунків, в умовах виробництва, з метою формулювання ТЗ на проектування виробництва, виконати матеріальні та технологічні розрахунки елементів основного обладнання і виробництва;
- використовуючи наукові положення хімії і технології, нормативні та інструктивні документи, санітарно-технічні норми, правила техніки безпеки, з метою формулювання ТЗ на проектування виробництва розробити ескізний проект виробництва з обґрунтуванням його головних технічних параметрів, конструктивних матеріалів і кількості одиниць обладнання;
- працювати з учбовою літературою та іншими джерелами інформації з технології переробки макулатури для поглиблення знань;
- володіти відповідною термінологією для спілкування з науковцями.

2.2. Основні завдання кредитного модуля.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти після засвоєння кредитного модуля мають продемонструвати такі результати навчання:

знання:

- сучасне становище і перспективи розвитку технології переробки макулатури;
- особливості використання макулатури у виробництві паперу та картону;
- приготування макулатурної маси механічним способом;
- основні тенденції у розвитку технології переробки макулатури.

уміння:

–орієнтуватись у технічних і технологічних засобах реалізації промислових процесів переробки макулатури.

–обґрунтовувати принципову технологічну схему виробництва з переробки макулатури.

–розраховувати оптимальні варіанти технологічних матеріальних і енергетеплових потоків у виробництві, оцінювати параметри основного технологічного устаткування для його оптимального вибору.

–вміти спроектувати головне устаткування для технологічного процесу.

досвід:

- розробка технологічних схем виробництв з переробки макулатури.

3. Структура кредитного модуля

Назви розділів, тем	Розподіл за семестрами та видами занять				
	Всього	Лекції	Практичні заняття (контрольні роботи)	Лабораторні роботи	СРС
Розділ 1. Сучасне становище і перспективи розвитку технології переробки макулатури	4	2	—	—	2
Розділ 2. Особливості використання макулатури у виробництві паперу та картону	10	2	—	6	2
Розділ 3. Приготування макулатурної маси механічним способом					
Тема 3.1. Розпуск макулатури	8	2	—	4	2
Тема 3.2. Очищення макулатурної маси	8	2	—	4	2
Тема 3.3. Додатковий розпуск (дорозпуск) макулатурної маси	8	2	—	4	2
Тема 3.4. Сортування в технологічних схемах приготування макулатурної маси	10	2	—	4	2
Тема 3.5. Розмелювання макулатурної маси	10	2	—	6	2
Контрольна робота з розділів 1...3	3	—	—	1	2
Розділ 4. Термомеханічна обробка макулатурної маси	6	2	—	2	2
Розділ 5. Облагородження макулатурної маси	8	2	—	4	4
Контрольна робота з розділів 4...6	3	—	—	1	2
Розрахунково-графічна робота	12	—	—	—	12
Підготовка до екзамену	30	—	—	—	30
Всього:	120	18	—	36	66

4. Лекційні заняття

Лекційні заняття спрямовані на:

- надання сучасних, цілісних, взаємозалежних знання з дисципліни «Технологія переробки макулатури», 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 і техніки в області технології переробки макулатури, прогнозування їх розвитку на найближчі роки;
- відображення методичної обробки матеріалу (виділення головних думок і положень, підкреслення висновків, повторення їх у різних формулюваннях);
- набуття наочної, поєднання по можливості з демонстрацією аудіовізуальних матеріалів, макетів, моделей і зразків;
- викладання чіткою і ясною мовою, роз'яснення всіх нововведених термінів і понять;
- доступність для сприйняття даної аудиторією.

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
1	<u>Сучасне становище і перспективи розвитку технології переробки макулатури</u> Мета дисципліни і її задачі в підготовці висококваліфікованих інженерів целюлозно-паперової промисловості. Економічне та екологічне значення використання макулатури. Сучасне становище і перспективи розвитку технології переробки макулатури в Україні та закордоном. Характеристика макулатури як сировини для виробництва картонно-паперової продукції. Особливості вторинного волокна у порівнянні з первинним. Дидактичні засоби: плакати, роздавальний матеріал. Література: [8] с. 161...166, 171...173, [20] с. 8...15. Завдання на СРС: Напрямки діяльності українських підприємств-лідерів, що переробляють макулатуру. Ступінь використання та ступінь утилізації макулатури. Класифікація макулатури згідно ДСТУ 3500:2009 та європейських стандартів. Література: [24], [3] с. 41...44, [5], [8] с. 167...171, [20] с. 27...30.
2	Джерела утворення макулатури. Приймання та зберігання макулатури на підприємствах ЦПП. Сутність та основні особливості технології приготування макулатурної маси. Узагальнена схема приготування макулатурної маси. Основні стадії та процеси технологічних схем з переробки макулатури. Дидактичні засоби: плакати, роздавальний матеріал. Література: [2] с. 33...64, [3] с. 44...47, [6] с. 26. Завдання на СРС: Паперотворні властивості волокон макулатури різних марок. Література: [13] с. 64...69, [21] с. 97...99.
3	Призначення процесу розпуску макулатури. Технологія та обладнання для розпуску макулатури. Особливості конструкцій гідророзбивачів для розпуску макулатури, їх технічні характеристики. Продуктивність гідророзбивача. Механізм процесу розпуску макулатури в гідророзбивачах різного типу. Чинники, що впливають на ефективність та економічність розпуску макулатури. Технологія та обладнання для видалення забруднень з гідророзбивачів. Дидактичні засоби: плакати, роздавальний матеріал. Література: [1], [4] с. 66...84, [2] с. 6...26, [3] с. 47...52, [6] с. 34...45, [2] с. 10...11, 26...29, [3] с. 52...53, [6] с. 45...51, [8] с. 198...205.. Завдання на СРС. Системи розпуску макулатури. Двоступеневий розпуск. Барабанні апарати для розпуску макулатури. Технологія та переваги розпуску

	макулатури на барабанних апаратах (типу “Файберфлоу” та фірми “Фойт”). Технологія розпуску вологомічної макулатури. Література: [6] с. 52...54, [8] с. 214...216.
4	Види сторонніх домішок в макулатурній масі. Обладнання для очищення макулатурної маси. Принцип дії очисників циклонного типу. Фактори, що впливають на ефективність роботи очисників та ступінь очищення макулатурної маси. Мета дорозпуску макулатурної маси. Обладнання для додаткового розпуску макулатурної маси. Конструкція та принцип дії ентштіперів, турбосепараторів, пульсаційних млинів. Чинники, що впливають на ефективність дорозпуску. Дидактичні засоби: плакати, роздавальний матеріал. Література: [2] с. 29...40, [3] с. 53...56, [4] с. 84...95, [6] с. 9...14, 83...89, [4] с. 95...105, [2] с. 40...47, [3] с. 57...60. Завдання на СРС. Технологія очищення макулатурної маси з використанням очисників-сортувалок. Технологічні схеми очищення з використанням очисників циклонного типу. Системи двоступеневого розпуску та очищення макулатурної маси. Література: [2] с. 35...40, с. 48...61, [6] с. 93...96.
5	Основні принципи сортування макулатурної маси. Стадії сортування. Ступеневе сортування макулатурної маси. Обладнання для сортування. Принцип дії центробіжних та напірних сортувалок. Вузловловлювачі. Призначення та принцип фракціонування макулатурної маси. Вплив фракціонування макулатурної маси на показники якості готової продукції. Фракціонатор типа УСМ. Фракціонування з використанням відцентрових конічних очисників. Фракціонування з використанням напірних сортувалок. Дидактичні засоби: плакати, роздавальний матеріал. Література: [2] с. 86...88, [3] с. 48, 66...68, [6] с. 77...82, [8] с. 241...246, [4] с. 111...118, [2] с. 61...86, [3] с. 61...66, 71...72, [6] с. 59...64, 69...74. Завдання на СРС. Сортування відходів, що містять волокно. Обладнання для сортування відходів. Принцип дії плоских вібраційних сортувалок. Література: [4] с. 118...120, [2] с. 63...65, [6] с. 64...67.
6	Проблема клейких забруднень. Технічні рішення проблеми. Чотиристадійна система тонкого сортування фірми “Альфа Лаваль Селеко”. Шліцьові сортувалки. Особливості розмелювання вторинного волокна. Обладнання для розмелювання макулатурної маси. Дидактичні засоби: плакати, роздавальний матеріал. Література: [18] с. 28...52, [6] с. 3...15, 73...74. Завдання на СРС. Ножова та гідродинамічна дія на волокна при розмелюванні. Види гідродинамічних дій. Гідродинамічні машини. Активування макулатурного волокна кавітаційним методом. Література: [2] с. 176...188, [6] с. 74...76, [12] с. 37...40.
7	Доцільність диспергування макулатурної маси. Способи диспергування. Схема та принцип дії термодисперсійної установки (ТДУ). Принцип дії диспергатора. Фактори, що впливають на ефективність процесу диспергування. Основні техніко-економічні показники процесу диспергування макулатурної маси. Режими диспергування в залежності від призначення маси. Зміна властивостей макулатурної маси під час термодисперсійного оброблення.

	Дидактичні засоби: плакати, роздавальний матеріал. Література: [2] с. 68...71, 89...93, [3] с. 68...71, [6] с. 17...29, [8] с. 247...251, [18] с. 59...65. Завдання на СРС. Установки для термомеханічної обробки макулатурної маси фірми Фойт, Ешер Вис та інших зарубіжних фірм. Література: [2] с. 93...117, [8] с. 255...262.
8	Сутність та мета облагородження макулатурної маси. Фази процесу облагородження. Чинники, які впливають на процес облагородження макулатурної маси: композиційний склад; спосіб друку; вид фарби, зв'язувальних речовин та хімічних домішок; температура та ін. Дидактичні засоби: плакати, роздавальний матеріал. Література: [2] с. 118...136, [3] с. 75...77, [6] с. 31...33, [8] с. 263...267. Завдання на СРС. Приготування волокнистої суспензії при облагородженні макулатурної маси. Класифікація задрукованої макулатури за видом поверхні та станом зв'язувальної речовини. Література: [16].
9	Способи видалення часток типографської фарби з макулатурної маси. Переваги та недоліки способу промивання. Обладнання для видалення фарби способом промивання. Промивні прилади з похилими сітками. Переваги та недоліки способу флотації. Обладнання для видалення фарби способом флотації. Механічні флотаційні камери. Флотаційні реагенти. Робота флотаційних установок. Ефективність видалення часток фарби на різних видах обладнання. Дидактичні засоби: плакати, роздавальний матеріал. Література: [4] с. 148...164, [2] с. 136...163, [3] с. 78...83, [6] с. 33...49, [8] с. 274...283. Завдання на СРС. Вибілювання макулатурної маси. Двоступенева система вибілювання волокна зі змішаної макулатури. Література: [2] с. 103...104, 142...166, [8] с. 289...291.

5. Практичні заняття

Згідно робочого навчального плану практичних занять з даного кредитного модулю не передбачено.

6. Лабораторні заняття

Основні завдання циклу лабораторних занять

Під час лабораторних занять студент під керівництвом викладача особисто проводить натурні експерименти чи досліди з метою практичного підтвердження окремих теоретичних положень даного кредитного модуля, набуває практичних навичок роботи з лабораторним устаткуванням, вимірювальною апаратурою, оволодіває методикою експериментальних досліджень у галузі технології переробки макулатури. Основні лабораторні заняття проводяться у навчальній лабораторії кафедри. Окремі заняття проводяться в сертифікованій лабораторії ПАТ “Інститут паперу”, де студенти отримують практичні навички в області технології переробки макулатури.

№ з/п	Назва лабораторної роботи	Кількість ауд. годин
1	Інструктаж з техніки безпеки. Загальні правила виконання лабораторних робіт з технології переробки макулатури. Видача методичних вказівок, волокнистих напівфабрикатів різних марок і хімікатів. <u>Визначення особливостей вторинного волокна у порівнянні з первинним</u> Приготування препаратів з макулатури різних марок для дослідження під мікроскопом. Визначення композиційного складу по волокну, розмірів волокон і масової частки кожного виду волокон. Вивчення стану поверхні макулатурних волокон. Література: [10] с. 194...206; [11] с. 56...62.	6
<u>Виготовлення та випробування лабораторних зразків паперу для гофрування</u>		
2	Приготування макулатурної маси <i>механічним способом</i> з заданими характеристиками із марок макулатури середньої якості (групи Б). Визначення основних властивостей макулатурної маси після технологічних процесів її приготування. Література: [14] С. 10-22.	6
3	Приготування та аналіз хімічних додаткових речовин. Для створення композиції. Приготування паперової маси. Література: [14] С. 22-27.	6
4	Виготовлення лабораторних зразків паперу для гофрування різних марок заданої маси 1 м^2 і композиційного складу з використанням хімічних допоміжних речовин. Література: [14] С. 27-32.	6
5	Випробування лабораторних зразків паперу для гофрування: визначення маси 1 м^2 ; опору площинному стисненню гофрованого зразка паперу (СМТ_{30}), абсолютного опору продавлюванню, питомого опору розривові в машинному напрямку, опору торцевому стисненню гофрованого зразка паперу (ССТ_0), опору стисненню зразка на короткій відстані в поперечному напрямку (SCT), поверхневої вбирності води під час однобічного змочування (Кобб_{30}) проклеєного паперу площею 1 м^2 для кожного боку. Література: [14] С. 32-71.	6
6	<u>Виготовлення та випробування лабораторних зразків паперу з облагородженої макулатурної маси</u> Приготування облагородженої макулатурної маси з заданими характеристиками способом флотації із задрукованих марок макулатури високої якості (групи А) та середньої якості (групи Б). Визначення основних властивостей макулатурної маси після технологічних процесів її приготування. Визначення виходу після флотації. Література: [9] С. 132-162.	6
	<u>Всього годин</u>	36

7. Самостійна робота

Самостійна робота студентів займає 55 % часу вивчення курсу, включає

виконання розрахунково-графічної роботи, підготовку до контрольних робіт та 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
1	2	3
<i>Розділ 1. Сучасне становище і перспективи розвитку технології переробки макулатури</i>		
1	Напрямки діяльності українських підприємств-лідерів, що переробляють макулатуру. Ступінь використання та ступінь утилізації макулатури. Класифікація макулатури згідно ДСТУ 3500:2009 та європейських стандартів. Література: [23].	2
<i>Розділ 2. Особливості використання макулатури у виробництві паперу та картону</i>		
2	Паперотворні властивості волокон макулатури різних марок. Література: [13] с. 64...69, [20] с. 97...99.	2
<i>Розділ 3. Приготування макулатурної маси механічним способом</i>		
3	<u>Тема 3.1.</u> Системи розпуску макулатури. Двоступеневий розпуск. Барабанні апарати для розпуску макулатури. Технологія та переваги розпуску макулатури на барабанних апаратах (типу “Файберфлоу” та фірми “Фойт”). Технологія розпуску вологомічної макулатури. Література: [6] с. 52...54, [8] с. 214...216.	2
4	<u>Тема 3.2 і 3.3.</u> Технологія очищення макулатурної маси з використанням очисників-сортувалок. Технологічні схеми очищення з використанням очисників циклонного типу Системи двоступеневого розпускання та очищення макулатурної маси. Література: [2] с. 35...40, с. 48...61, [6] с. 93...96.	4
5	<u>Тема 3.4.</u> Сортування відходів, що містять волокно. Обладнання для сортування відходів. Принцип дії плоских вібраційних сортувалок. Література: [4] с. 118...120, [2] с. 63...65, [6] с. 64...67.	2
6	<u>Тема 3.5.</u> Ножова та гідродинамічна дія на волокна при розмелюванні. Види гідродинамічних дій. Гідродинамічні машини. Активування макулатурного волокна кавітаційним методом. Література: [2] с. 176...188, [6] с. 74...76, [12] с. 37...40.	2
<i>Розділ 4. Термомеханічна обробка макулатурної маси</i>		
7	Установки для термомеханічної обробки макулатурної маси фірми Фойт, Ешер Вис та інших зарубіжних фірм. Література: [2] с. 93...117, [8] с. 255...262.	2
<i>Розділ 5. Облагородження макулатурної маси</i>		

8	Приготування волокнистої суспензії при облагородженні макулатурної маси. Класифікація задрукованої макулатури за видом поверхні та станом зв'язувальної речовини. Література: [15].	2
9	Вибілювання макулатурної маси. Двоступенева система вибілювання волокна зі змішаної макулатури. Література: [2] с. 103...104, 142...166, [8] с. 289...291.	2
10	Розрахунково-графічна робота за розділами 1...5 Література: 1, 3, 4, 18.	12
11	Контрольні роботи з розділів 1-5	4
12	Підготовка до екзамену	30
	Всього годин	66

8. Індивідуальні завдання

Метою виконання студентами розрахунково-графічної роботи є закріплення теоретичного матеріалу та більш глибоке самостійне вивчення технології приготування макулатурної маси для виготовлення окремих видів паперу та картону.

Значну частину розрахунково-графічної роботи складає графічний матеріал – технологічна схема приготування макулатурної маси для виробництва заданого виду продукції. Крім технологічної схеми розрахунково-графічна робота має включати: характеристику одержаної продукції та вихідних матеріалів для її виробництва, опис запропонованої технологічної схеми, обґрунтування (розрахунок) вибору основного технологічного обладнання, характеристику вибраного обладнання, висновки та список першоджерел.

Тематика розрахунково-графічних робіт додається до робочої програми (Додаток А).

9. Контрольні роботи

Для перевірки засвоєння студентами теоретичного матеріалу, що викладено на лекціях, практичних навичок, здобутих на лабораторних заняттях, а також їх самостійної роботи в рамках курсу проводяться модульні контрольні роботи. Модульні контрольні роботи виконуються в тестовій системі. Вивчення кредитного модуля "Технологія переробки макулатури" передбачає виконання однієї модульної контрольної роботи, яка поділяється на дві тривалістю по одній акад. годині. Перша контрольна робота – за розділами 1 – 3, друга – за розділами 4, 5.

Приблизний перелік питань до виконання модульних контрольних робіт додається (Додаток Б).

10. Рейтингова система оцінювання результатів навчання

Положення про рейтингову систему оцінки успішності студентів з кредитного модуля наведено в додатку В.

11. Методичні рекомендації

Лекційні заняття проводяться у навчальних групах чисельністю 5-10 студентів.

Дисципліна вивчається шляхом аудиторного прослуховування лекцій із застосуванням мультимедійного обладнання, повторення пройденого матеріалу в аудиторні години, детального вивчення пройденого матеріалу в домашніх умовах, уточнення окремих моментів на практичних та лабораторних заняттях, самостійного вивчення окремих тем.

Для забезпечення студентів методичною літературою розроблено курс лекцій, методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної [12], самостійної роботи з курсу [13], лабораторних робіт [14], що рекомендовані Вченою Радою ІХФ.

12. Рекомендована література

12.1. Базова

1. Методичні вказівки з курсу «Технологія паперу та картону». Розділ «Розпуск» для студентів спеціальності «Хімічна технологія переробки деревини та рослинної сировини» / Укл. М.С. Астратов, О.М. Мовчанюк, Т.В. Крисенко. – К. : НТУУ «КПІ», 2008. – 95 с.
2. Смоляницкий Б.З. Переработка макулатуры / Б.З. Смоляницкий. – М.: Лесн. пром-сть, 1980. – 176 с. : ил., табл. – Библиогр.: с. 174.
3. Примаков С.П. Технологія паперу і картону: навч. посібник [для студ. вищ. навч. закл.] / С.П. Примаков, В.А. Барбаш. – друге вид., переробл. – Київ: ЕМКО, 2008. – 425 с. : іл., табл. – 500 прим. – Бібліогр.: с. 419–420. – ISBN 978-966-2153-06-4.
4. Смоляницкий Б.З. Сбор и переработка макулатуры / Б.З. Смоляницкий, Б.Н. Моисеев. – М.: Лесн. пром-сть, 1971. - 184 с. : ил., табл.
5. ДСТУ 3500:2009 Макулатура паперова та картонна. Технічні умови.
6. Ванчаков М.В. Технология и оборудование для переработки макулатуры: Учебное пособие / М.В. Ванчаков, А.В. Кулешов, Г.Н. Коновалова // СПб.: СПбГТУРП, 2010. – Ч. 1. – 98 с.
7. Ванчаков М.В. Технология и оборудование для переработки макулатуры: Учебное пособие / М.В. Ванчаков, А.В. Кулешов, Г.Н. Коновалова // СПб.: СПбГТУРП, 2010. – Ч. 2. – 82 с.
8. Пузырев С.С. Технология целлюлозно-бумажного производства. В 3 т. Т.1. Сырье и производство полуфабрикатов. Ч. 3. Производство полуфабрикатов. – СПб.: Политехника, 2004. – 316 с.
9. Методические указания к лабораторным работам и контрольные задания по дисциплине «Технология бумаги и картона» / Сост.: Н.С. Астратов, С.Ф. Примаков. - К.:КПИ, 1993. - 84 с.
10. Астратов М.С. Лабораторний практикум з технології паперу : навч. посібник [для студ. вищ. навч. закл.] / М.С. Астратов, М.Д. Гомеля. – К.: Поліграф Консалтинг, 2005. – 124 с. : іл., табл. – 200 прим. – Бібліогр.: с. 122. – ISBN 966-8440-44-7.
11. Методичні вказівки до лабораторних робіт з курсу “Технологія виробництва деревної маси та комплексна хімічна переробка деревини” для студентів спеціальності 7.091611 – Хімічна технологія переробки деревини і рослинної сировини / Укл. Антоненко Л.П., Барбаш В.А., Дейкун І.М. – К.: НТУУ – КПІ, 2003. – 70 с.
12. Методичні вказівки до виконання та оформлення розрахунково-графічної роботи з дисципліни «Технологія, обладнання і проектування виробництв з переробки рослинної сировини» для студентів спеціальностей «Хімічна технологія переробки деревини та рослинної сировини» / Уклад. О.М. Мовчанюк. – К.: НТУУ «КПІ». – 2012. – 20 с.
13. Методичні вказівки до практичної та самостійної роботи з дисципліни «Технологія, обладнання і проектування виробництв з переробки рослинної сировини» для студентів спеціальностей «Хімічна технологія переробки деревини та рослинної сировини» / Уклад. О.М. Мовчанюк. – К.: НТУУ «КПІ», –

2012. – 20 с.

14. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Технологія переробки макулатури» для студентів спеціальності «Хімічні технології та інженерія» спеціалізації «Хімічні технології переробки деревини та рослинної сировини». Ч. 1. Виготовлення та випробування лабораторних зразків паперу для гофрування / Укл. О.М. Мовчанюк. – К. : ТОВ МП «Ресзбертех», 2016. – 74 с.

12.2. Допоміжна

15. Ванчаков М.В., Кишко А.В. Теория и конструкция оборудования для подготовки макулатурной массы: Учебное пособие / СПб.: СПбГТУРП, 2003. – 104 с.
16. Яблочкин Н.И., Комаров В.И., Ковернинский И.Н. Макулатура в технологии картона. – Архангельск: Изд-во Арханг. Гос. Техн. Ун-та, 2004. – 252 с.
17. Трухтенкова Н. Е. Технология упаковочной бумаги. – М.: Лесн. Пром-сть, 1974. – 288 с.
18. Легоцкий С. С. Размалывающее оборудование и подготовка бумажной массы / С.С. Легоцкий, В.Н. Гончаров. – М.: Лесная пром-сть, 1990. – 224 с. : ил., табл. – 21 см. – Библиогр.: с. 218–220. – ISBN 5-7120-0270-1.
19. Спиридонов В.А. Техника и технология переработки смешанной макулатуры // Обзор. – Москва, 1988. – 94 с.
20. Дулькин Д.А., Ковернинский И.Н. и др. Мировые тенденции в развитии техники и технологии переработки макулатуры. - Архангельск: Изд-во Арханг. Гос. Техн. Ун-та, 2002. – 109 с.
21. Лабораторный практикум по технологии бумаги и картона: Учеб. пособие / В.К. Дубовый, А.В. Гурьев, Я.В. Казаков и др. Под ред. проф. В.И. Комарова, проф. Смолина. СПб.: Изд-во Политехн. Ун-та, 2006. – 230 с.
22. Современные направления использования макулатуры // Тезисы докладов международной конференции, п. Правдинский, 1999. – 79 с.
23. Создание конкурентоспособного оборудования и технологий для изготовления бумажно-картонной продукции из вторичного волокнистого сырья // Научные труды 3-ей международной научно-технической конференции. – Караваево-Правдинский, 2002. – 117 с.
24. Использование вторичного сырья в целлюлозно-бумажной промышленности // Сборник научных трудов УкрНПОБумпром. - К.: Научная книга, 1984. – 150 с.
25. Солоницын Р.А., Фумбарев А.Г., Пилипенко С.О Кавитационный метод и оборудование по активированию макулатуры // Основные направления эффективности использования вторичных волокнистых ресурсов: Тез. докл. на Всеюз. конф. – Горький, 1987. – С. 37 – 40.

13. Інформаційні ресурси

Електронні ресурси з кредитного модуля «Технологія переробки паперу макулатури», а саме:

- навчальну програму дисципліни,
- робочу навчальну програму кредитного модуля,
- методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної роботи,
- методичні вказівки до виконання самостійної роботи,
- методичні вказівки до виконання лабораторних робіт

розміщено за адресою <http://www.eco-paper.kpi.ua/for-student>, а також у електронному кампусі.

ТЕМАТИКА РОЗРАХУНКОВО-ГРАФІЧНИХ РОБІТ

1. Технологічний потік підготовки паперової маси з макулатури для виробництва туалетного паперу продуктивністю 40 тис.т/рік.
2. Технологічний потік підготовки паперової маси з макулатури для виробництва картону для плоских шарів гофрокартону продуктивністю 100 тис.т/рік.
3. Технологічний потік підготовки паперової маси з макулатури для виробництва паперу для серветок продуктивністю 40 тис.т/рік.
4. Технологічний потік підготовки паперової маси з макулатури для виробництва картону хром-ерзац продуктивністю 100 тис.т/рік.
5. Технологічний потік підготовки паперової маси з макулатури для виробництва паперу для господарчих рушників продуктивністю 40 тис.т/рік.
6. Технологічний потік підготовки паперової маси з макулатури для виробництва типографського паперу продуктивністю 80 тис.т/рік.
7. Технологічний потік підготовки паперової маси з макулатури для виробництва офсетного паперу продуктивністю 50 тис.т/рік.
8. Технологічний потік підготовки паперової маси з макулатури для виробництва паперу для писання продуктивністю 35 тис.т/рік.
- 9 . Технологічний потік підготовки паперової маси з макулатури для виробництва паперу для зошитів продуктивністю 50 тис.т/рік.
10. Технологічний потік підготовки паперової маси з макулатури для виробництва паперу пакувального продуктивністю 25 тис.т/рік.
11. Технологічний потік підготовки паперової маси з макулатури для виробництва паперу пакувального пачкового на цигарки та сигарети продуктивністю 45 тис.т/рік.
12. Технологічний потік підготовки паперової маси з макулатури для виробництва паперу газетного продуктивністю 80 тис.т/рік.
13. Технологічний потік підготовки паперової маси з макулатури для виробництва паперу-основи для шпалер продуктивністю 35 тис.т/рік.
14. Технологічний потік підготовки паперової маси з макулатури для виробництва паперу для гофрування продуктивністю 25 тис.т/рік .
15. Технологічний потік підготовки паперової маси з макулатури для виробництва картону покрівельного продуктивністю 65 тис.т/рік.
16. Технологічний потік підготовки паперової маси для виробництва картону тарного макулатурного продуктивністю 55 тис.т/рік.
17. Технологічний потік підготовки паперової маси з макулатури для виробництва картону коробкового продуктивністю 100 тис.т/рік.
18. Технологічний потік підготовки паперової маси з макулатури для виробництва паперу для зошитових обкладинок продуктивністю 20 тис.т/рік.

ПЕРЕЛІК ЗАПИТАНЬ ДЛЯ КОНТРОЛЬНИХ РОБІТ

МКР-1

1. Що називають макулатурою?
 2. Класифікація макулатури згідно ДСТУ 3500:2009.
 3. Переваги від використання макулатури замість первинних напівфабрикатів.
 4. Ступінь утилізації макулатури.
 5. Назвати групи факторів, що обумовлюють властивості макулатури як волокнистого напівфабриката.
 6. Джерела утворення макулатури.
 7. Вимоги до макулатури, що надходить на підприємство.
 8. Основна мета приготування макулатурної маси.
 9. В чому полягають основні труднощі переробки макулатури?
-
1. Ефективне обладнання для розпускання макулатури.
 2. Призначення процесу розпускання макулатури.
 3. Класифікація гідророзбивачів за механізмом розпуску.
 4. Шляхи видалення маси високої концентрації з гідророзбивача.
 5. Фактори, що впливають на ефективність та економічність роботи гідророзбивача.
 6. Переваги використання вузлів розпуску макулатури.
 7. Основні складові вузла розпуску макулатури.
 8. Технологія розпускання вологоміцної макулатури
 9. Класифікація включень, що містяться в макулатурі, по складності їх видалення.
 10. Принцип роботи очисників циклонного типу. Фактори, що впливають на ефективність та економічність роботи очисника.
 11. Перечислити обладнання для додаткового розпускання макулатурної маси.
 12. Основні технологічні процеси, що відбуваються у турбосепараторі.
 13. Фактори, що впливають на ефективність та економічність роботи турбосепаратора.
 14. Основні принципи сортування макулатурної маси.
 15. Навести приклад роботи сортувалки будь-якого типу.
 16. Стадії видалення забруднень з макулатурної маси.
 17. Особливості процесу розмелювання макулатурної маси.
 18. Сутність процесу фракціонування макулатурної маси.
 19. Схема принцип дії фракціонатора типа УСМ.
 20. Основна проблема при фракціонуванні макулатурної маси.
 21. Способи фракціонування макулатурної маси.

МКР-2

1. Проблема клейових включень, що містяться у макулатурній масі.
2. Технічні рішення з вирішення проблеми клейових включень.
3. Чотиристадійна система очищення макулатурної маси від клейових включень.
4. Яких умов варто дотримуватися для максимального видалення липких забруднень?

5. Ефективний спосіб гомогенізації макулатурної маси, що містить латекси, парафіни, бітуми.
6. Чим визначається рішення про включення в систему приготування макулатурної маси термодисперсійної установки (ТДУ)?
7. Призначення процесу диспергування макулатурної маси.
8. Способи диспергування. Їх відмінність.
9. Фактори процесу диспергування макулатурної маси.
10. Основні складові термодисперсійної установки будь-якого типу.
 1. Що називають облагородженням макулатурної маси.
 2. Фази облагородження макулатурної маси.
 3. Фактори, що впливають на ефективність процесу облагородження макулатурної маси.
 4. Способи облагородження макулатурної маси.
 5. Переваги способу промивання макулатурної маси.
 6. Переваги способу флотації макулатурної маси.
 7. Який спосіб облагородження є найбільш ефективним для видалення з макулатурної маси часток розміром 10 – 70 мкм?
 8. Який спосіб облагородження є найбільш ефективним для видалення з макулатурної маси часток розміром менше 10 мкм?
 9. Конструкція та принцип дії промивного пристрою з однією похилою сіткою.
 10. Технологічні умови ефективного проведення процесу флотації.
 11. Що таке флотореагенти. Їх призначення.
 12. У чому полягає відмінність первинної флотокамери від вторинної?
 13. Схема будови та принцип дії флотокамери коміркового типу.
 14. Призначення ензимів у процесі облагородження макулатурної маси.
 15. Які реагенти використовуються для вибілювання макулатурної маси.
 16. Вибір технологічних прийомів з підвищення паперотворних властивостей макулатурної маси.

Додаток В
до робочої навчальної програми кредитного модуля
“Технологія переробки макулатури”

ПОЛОЖЕННЯ
про рейтингову систему оцінки успішності студентів

з кредитного модуля «Технологія переробки макулатури»
за спеціальністю 161 «Хімічні технології та інженерія»
спеціалізацією «Хімічні технології переробки деревини та рослинної сировини»
інженерно-хімічного факультету

Розподіл навчального часу за видами занять і завдань з кредитного модуля згідно з робочим навчальним планом

Семестр	Навчальний час		Розподіл навчальних годин				Контрольні заходи		
	Кредити	Акад. год.	Лекції	Практичні	Лабораторні роботи	СРС + екзамен	МКР	РГР	Семестрова атестація
1	6	120	18	–	36	66	1	1	екзамен

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

- 1) виконання та захист 6-ти лабораторних робіт;
- 2) дві контрольні роботи (МКР поділяється на дві одноденні контрольні роботи МКР-1 і МКР-2);
- 3) одну розрахунково-графічну роботу;
- 4) відповідь на екзамені.

Обираємо РСО другого типу і зазначаємо розмір $R_C=50$ балів.

За основу розрахунків орієнтовних значень вагових балів з кожного контрольного заходу беремо тематичний план робочої навчальної програми кредитного модуля. Визначаємо значення t_k – навчальний час, запланований у робочій програмі для засвоєння навчального матеріалу (знань і умінь), який має контролюватися k -м контрольним заходом:

1. Лабораторні заняття.

Забезпечуються (у середньому) двома лекціями і відповідним часом СРС, тобто $t_{лр} = 9$ год.

2. Дві МКР забезпечують перевірку всього навчального матеріалу. Тому враховуємо увесь час на засвоєння навчальної дисципліни за винятком 30 годин на екзамен і 12 годин на виконання розрахунково-графічної роботи. Таким чином $t_{мкр} = 72 : 2 = 36$ год.

3. Розрахунково-графічна робота охоплює навчальний час на засвоєння тем третього, четвертого та п'ятого розділів, тому $t_{рр} = 58$ год.

Визначаємо значення стартової складової шкали 50 балів та орієнтовні значення відповідних вагових балів із розрахунку цієї складової:

$$\sum t_k = t_{лр} \times 6 + t_{мкр} \times 2 + t_{рр} = 9 \times 6 + 36 \times 2 + 58 = 184;$$

$$r_{лр} = 9 \times 50 / 184 \approx 2,4; r_{мкр} = 36 \times 50 / 184 \approx 9,8; r_{рр} = 58 \times 50 / 184 \approx 15,8.$$

Остаточню визначаємо вагові бали.

$2,4 \times 6 + 9,8 \times 2 + 15,8$ має дорівнювати 50 балам. Тому зробимо певну корекцію:
 $r_{лр} = 2,5$; $r_{мкр} = 10$; $r_{ггг} = 15$.

Розмір стартової шкали: $2,5 \times 6 + 10 \times 2 + 15 = 50$,
 $(R_C = 15 + 20 + 15 = 50 \text{ балів})$.

Система рейтингових балів

1. Лабораторні роботи.

- за умови гарної роботи, правильно оформленого протоколу, гарного і своєчасного захисту роботи – 2,5 бали;
- за умови невиконання (зниження) показника хоча б з однієї позиції – 0,5 бали.

У разі недопущення до лабораторної роботи у зв'язку з незадовільним вхідним контролем нараховується штрафний (–1) бал.

Ваговий бал – 2,5. Максимальна кількість балів на всіх лабораторних заняттях дорівнює: $2,5 \text{ бали} \times 6 = 15 \text{ балів}$.

Критерії оцінювання знань студентів на кожному лабораторному занятті

Повнота та ознаки відповіді	Бали
- знання теоретичного матеріалу - наявність протоколу виконання роботи у лабораторному журналі	0,50
- при виконанні лабораторної роботи одержані достовірні результати - у звіті правильно виконані розрахунки	0,25
- належне оформлення результатів роботи у лабораторному журналі, наявність висновків до лабораторної роботи	0,25
- захист лабораторної роботи	1,50 (чіткі відповіді на запитання) 1,13 (у відповідях є неточності та помилки) 0,90 (у відповідях є суттєві помилки) 0 (захист не зараховано)
Максимальна сума балів за лабораторну роботу	2,5

2. Модульні контрольні роботи.

Ваговий бал для МКР-1 і МКР-2 – по 10 балів. Максимальна кількість балів за всі контрольні роботи дорівнює:

$$10 \text{ балів} \times 2 = 20 \text{ балів}.$$

МКР-1 та МКР-2 (кожна) складається з 3-х питань, два з яких максимально можуть бути оцінені в 3 бали, а третє питання – у 4 бали

Критерії оцінювання контрольних робіт

Повнота та ознаки відповіді	Бали	
Повна відповідь на запитання	3,0	4,0
У відповіді допущені окремі неточності	2,3	3,0
Дана часткова відповідь або у відповіді на запитання допущені помилки	1,8	2,4

Незадовільна відповідь на запитання (питання не зараховане)	0	0
---	---	---

2 питання x 3 бали + 1 питання x 4 бали = 10 балів.

– «відмінно», повні відповіді (не менше 90% потрібної інформації) – 10-9 балів;

– «добре», достатньо повні відповіді (не менше 75% потрібної інформації), або повна відповідь з незначними неточностями – 8-7,5 балів;

– «задовільно», неповні відповіді (не менше 60% потрібної інформації) та незначні помилки – 7-6 балів;

– «незадовільно», незадовільні відповіді (не відповідає вимогам на «задовільно») – 0 балів.

3. Розрахунково-графічна робота.

Ваговий бал – 15.

Критерії оцінювання розрахунково-графічної роботи.

Рейтинг студента з розрахунково-графічної роботи складається з балів, які він отримує за:

- 1) якість пояснювальної записки та графічного матеріалу;
- 2) якість захисту розрахунково-графічної роботи.

1. Якість пояснювальної записки

Ваговий бал $r_{\text{оф}} = 7$ балів

Критерії оцінювання оформлення розрахунково-графічної роботи

Повнота та ознаки відповіді	Бали
Повністю висвітлені всі розділи роботи, обґрунтовані розрахунки та вибір схеми, висока якість оформлення у відповідності до нормативних документів, робота виконана вчасно	7
Окремі розділи роботи висвітлені не в повному обсязі, обґрунтовані розрахунки та вибір схеми, висока якість оформлення у відповідності до нормативних документів, робота виконана вчасно	6
Нечітке висвітлення теми, в розрахунках допущені незначні помилки обґрунтовані розрахунки та вибір схеми, висока якість оформлення у відповідності до нормативних документів, робота виконана вчасно	5,5
Нечітке висвітлення теми, в розрахунках допущені помилки, недостатня якість оформлення, робота виконана вчасно	5
Нечітке висвітлення теми, немає обґрунтування схеми, є помилки в розрахунках, не достатня якість оформлення, робота виконана вчасно	4,2
Робота виконана з помилками, містить багато недоліків, робота виконана не у відповідності до нормативних документів	Не допущено до захисту $< 0,6 r_{\text{оф}}$ ($< 4,2$). Робота не зарахована (0 балів)

2. Якість захисту розрахунково-графічної роботи

Ваговий бал $r_{\text{зах.}} = 8$ балів.

Критерії оцінювання захисту розрахунково-графічної роботи

Повнота та ознаки відповіді	Бали
Студент володіє матеріалом, аргументує свої рішення, уміє захищати свою думку	8
Студент володіє матеріалом, не завжди аргументує свої рішення, захищає свою думку	7
Студент володіє матеріалом, але не аргументує свої рішення і не вміє захищати свою думку	6
Студент недостатньо володіє матеріалом, але намагається аргументувати свої рішення	5,5
Студент недостатньо володіє матеріалом, не аргументує рішення, але захищає свою думку	4,8
Студент не володіє матеріалом	0

- «відмінно», виконані всі вимоги до роботи – 15-14 балів;
- «добре», виконані майже всі вимоги до роботи, або є несуттєві помилки – 13-11 балів;
- «задовільно», є недоліки щодо виконання вимог до роботи і певні помилки – 10-9 балів;
- «незадовільно», не відповідає вимогам до «задовільно» – 0 балів.

За кожний тиждень запізнення з поданням розрахунково-графічної роботи на перевірку нараховується штрафний (–2) бали.

Необхідною умовою допуску до екзамену є зарахування всіх практичних і лабораторних занять і стартовий рейтинг не менше 25 балів.

За результатами навчальної роботи за перші 7 тижнів «ідеальний студент» має набрати 10 балів. На першій атестації (8-й тиждень) студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менше $0,5 \times 10 = 5$ балів.

За результатами 13 тижнів навчання «ідеальний студент» має набрати 18 балів. На другій атестації (14-й тиждень) студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менше $0,5 \times 18 = 9$ балів.

На екзамені студенти виконують письмову контрольну роботу. Кожне завдання містить два теоретичних питання і одне практичне. Перелік питань наведений у методичних рекомендаціях до засвоєння кредитного модуля. Кожне теоретичне питання оцінюється у 15 балів, а практичне – 20 балів.

Система оцінювання теоретичних питань:

- «відмінно», повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) – 15-14 балів;
- «добре», достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації, або незначні неточності) – 13-11 балів;
- «задовільно», неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації та деякі помилки) – 10-9 балів;
- «незадовільно», незадовільна відповідь – 0 балів.

Система оцінювання практичного запитання:

- «відмінно», повне безпомилкове розв'язування завдання – 20-18 балів;
- «добре», повне розв'язування завдання з несуттєвими неточностями – 17-15

балів;

- «задовільно», завдання виконане з певними недоліками – 14-12 балів;
- «незадовільно», завдання не виконано – 0 балів.

Студент, який отримав мінімальні позитивні бали за всіма контролями, матиме у підсумку не менше $50 \times 0,6 = 30$ балів.

$$1,5 \times 6 + 6 \times 2 + 9 = 30 \text{ балів.}$$

Штрафні та заохочувальні бали (r_s) за:

Недопуск до лабораторних робіт у зв'язку з незадовільним вхідним контролем	-2
Відсутність (без поважної причини) на лабораторному або практичному занятті	-2
Підказка під час чужої відповіді	-1
Несвоєчасне подання РГР (за кожний тиждень запізнення)	-2
Участь у модернізації лабораторних робіт, виконання завдань із удосконалення дидактичних матеріалів з дисципліни	від +1 до +5

Розмір шкали рейтингу $R = 100$ балів

Розмір стартової шкали $R_C = 50$ балів

$$(R_C = 15 + 20 + 15 = 50 \text{ балів})$$

Розмір екзаменаційної шкали $R_E = 50$ балів.

Умови допуску до екзамену: зарахування розрахунково-графічної роботи, всіх лабораторних та практичних робіт, не менш ніж одна позитивна атестація з дисципліни, а також стартовий рейтинг $r_c \geq 25$ балів (50 % від R_C).

Сума стартових балів і балів за екзаменаційну контрольну роботу переводиться до екзаменаційної оцінки згідно з таблицею.

Бали $R = R_C + R_{ЕКЗ}$	ECTS оцінка	Екзаменаційна оцінка
95-100	A	відмінно
85-94	B	добре
75-84	C	добре
65-74	D	задовільно
60-64	E	задовільно
Менше 60	Fx	незадовільно
Незараховані лабораторні роботи або РГР, або $R_C < 25$	F	не допущено

Склав: доцент кафедри екології та технології рослинних полімерів

Мовчанюк О.М.

Ухвалено на засіданні кафедри
екології та технології рослинних полімерів

Протокол № 10 від 18.05.2017 _____

Завідувач кафедри

_____ Гомеля М.Д. _____

Додаток Г
до робочої навчальної програми кредитного модуля
«Технологія переробки макулатури»

ПРИБЛИЗНИЙ ПЕРЕЛІК ЕКЗАМЕНАЦІЙНИХ ПИТАНЬ

1. Сучасне стан та перспективи розвитку переробки макулатури в Україні.
2. Загальна технологічна схема переробки макулатури.
3. Характеристика макулатури як волокнистого напівфабрикату для виробництва паперу та картону.
4. Джерела утворення макулатури. Способи її зберігання на підприємстві. Вимоги до макулатури, що надходить на підприємство.
5. Загальна технологічна схема переробки макулатури для отримання облагородженої макулатурної маси та використання її у композиції білих видів паперу.
6. Розпуск макулатури. Основна та додаткові задачі процесу. Конструктивні відмінності гідророзбивачів, що використовуються для розпуску макулатури.
7. Механізм розпуску у гідророзбивачах різного типу. Фактори, що впливають на процес розпуску у гідророзбивачі.
8. Барабанний розбивач Файберфлоу. Особливості конструкції та Переваги порівняно з традиційними гідророзбивачами.
9. Переваги розпуску макулатури при високій концентрації. Шляхи видалення маси високої концентрації з гідророзбивача.
10. Системи розпуску макулатури. Переваги їх використання.
11. Технологія розпускання вологомічної макулатури.
12. Класифікація включень, що містяться в макулатурі, по складності їх видалення. Вибір способу видалення включень.
13. Очищення макулатурної маси від дрібних важких включень. Очисники циклонного типу. Конструкція та принцип дії очисника-сортувалки.
14. Системи очисників циклонного типу.
15. Дорозпуск макулатурної маси. Схема та принцип дії ентштипера.
16. Схема та принцип дії гідророзбивача сортувального типу ГРС.
17. Сортування макулатурної маси. Основні принципи сортування.
18. Фракціонування макулатурної маси. Використання напірних сортувалок для фракціонування.
19. Фракціонатор типа УСМ.
20. Сортування відходів, що містять волокно. Принцип дії плоских вібраційних сортувалок.
21. Проблема клейких забруднень. Технічні рішення проблеми.
22. Проблема клейких забруднень. Чотиристадійна система тонкого сортування фірми «Альфа Лаваль Селеко».
23. Особливості розмелювання вторинного волокна. Обладнання для розмелювання макулатурної маси.
24. Проблема клейких забруднень.
25. Диспергування макулатурної маси. Способи диспергування.
26. Схема та принцип дії термодисперсійної установки для холодного диспергування.
27. Облагородження макулатурної маси способом флоатації. Механічні флоатаційні камери. Фази процесу облагородження.
28. Фактори, які впливають на ефективність процесу облагородження.
29. Вибілювання макулатурної маси. Двоступенева система вибілювання волокна зі змішаної макулатури.
30. Видалення часток типографської фарби з макулатурної маси способом промивання. Промивні пристрої з похилими сітками.
31. Способи видалення типографської фарби з макулатурної маси. Переваги та недоліки їх застосування.
32. Видалення часток типографської фарби з макулатурної маси способом промивання.

Гвинтові згущувачі-екстрактори.

33. Облагородження макулатурної маси. Попереднє приготування волокнистої суспензії.

34. Шляхи підвищення паперотворних властивостей макулатурної маси.

35. Прилади та апарати для контролю якості приготування макулатурної маси та роботи технологічного обладнання.

36. Біотехнологічні способи розвитку технології переробки макулатури.

37. Диспергування макулатурної маси. Режими диспергування в залежності від призначення маси.

Установка для гарячого диспергування.

38. Класифікація задрукованої макулатури за видом поверхні та станом зв'язувальної речовини.

Вибір ефективного способу облагородження макулатурної маси.

39. Механіко-хімічний спосіб облагородження макулатурної маси. Переваги та недоліки способу

флотації. Обладнання для видалення фарби способом флотації.

40. Утилізація відходів переробки макулатури.

41. Технологічна схема підготовки макулатурної маси для виробництва офсетного паперу.

42. Технологічна схема підготовки макулатурної маси для виробництва писального паперу.

43. Технологічна схема підготовки макулатурної маси для виробництва паперу для друку.

44. Технологічна схема підготовки облагороженої макулатурної маси для виробництва туалетного паперу.

45. Технологічна схема підготовки макулатурної маси для виробництва типографського паперу.

46. Технологічна схема підготовки макулатурної маси для виробництва офсетного паперу.

47. Технологічна схема підготовки макулатурної маси для виробництва паперу для гофрування.

48. Технологічна схема підготовки макулатурної маси для виробництва туалетного паперу.

49. Технологічна схема підготовки макулатурної маси для виробництва обгорткового паперу.

50. Технологічна схема підготовки макулатурної маси для виробництва підшару картону хром-ерзац.

51. Технологічна схема підготовки макулатурної маси для виробництва середнього шару картону хром-ерзац.

52. Технологічна схема підготовки макулатурної маси для виробництва нижнього шару картону хром-ерзац.

53. Технологічна схема підготовки макулатурної маси для виробництва картону для плоских шарів гофрокартону.

54. Технологічна схема підготовки макулатурної маси для виробництва паперу зошитового.

55. Технологічна схема підготовки макулатурної маси для виробництва газетного паперу.

56. Технологічна схема підготовки макулатурної маси для виробництва обгорткового паперу.

57. Технологічна схема підготовки макулатурної маси для виробництва картону тарного макулатурного.

58. Технологічна схема підготовки макулатурної маси для виробництва писального паперу № 2.

59. Технологічна схема підготовки макулатурної маси для виробництва картону покрівельного.

60. Технологічна схема підготовки макулатурної маси для виробництва паперу-основи для шпалер.