

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

Інженерно-хімічний факультет

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан інженерно-хімічного факультету
(назва інституту/факультету)

_____ Панов Є.М.
(підпис) (ініціали, прізвище)

« _____ » _____ 2017 р.

_____ Панов Є.М.
(підпис) (ініціали, прізвище)

« _____ » _____ 2018 р.

ТЕХНОЛОГІЯ ПАПЕРУ ТА КАРТОНУ-2

ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА ПАПЕРУ ТА КАРТОНУ НА МАШИНИ

РОБОЧА ПРОГРАМА

кредитного модуля

напряму підготовки 6.051301 «Хімічна технологія»

**програма професійного спрямування «Хімічні технології переробки деревини
та рослинної сировини»**

освітній ступінь «бакалавр»

форми навчання _____ денна _____

Ухвалено методичною комісією
інженерно-хімічного факультету
Протокол від 18.05.2017 р. № 9
Голова методичної комісії
_____ Д.Е. Сідоров
« _____ » _____ 2017 р.

Протокол від _____ 2018 р. № _____
Голова методичної комісії
_____ Д.Е. Сідоров
(підпис) (ініціали, прізвище)
« _____ » _____ 2018 р.

Робоча програма кредитного модуля «Технологія паперу та картону-2. Технологія виробництва паперу та картону на машині» для студентів, які навчаються за напрямом підготовки 6.051301 «Хімічна технологія», освітнього ступеню бакалавр, за денною формою навчання складена відповідно до програми навчальної дисципліни «Технологія паперу та картону».

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>0513 «Хімічна технологія та інженерія»</u> (шифр і назва)	Назва дисципліни, до якої належить кредитний модуль <u>«Технологія паперу та картону»</u>	Форма навчання <u>денна</u> (денна / заочна)
Напрямок підготовки <u>6.051301 «Хімічна технологія»</u> (шифр і назва)	Кількість кредитів ECTS <u>4</u>	Статус кредитного модуля <u>за вибором студентів</u> (нормативний або за вибором ВНЗ/студентів)
Спеціальність _____ (шифр і назва)	Кількість розділів <u>1</u>	Цикл, до якого належить кредитний модуль <u>професійна складова</u>
Спеціалізація _____ (назва)	Індивідуальне завдання _____ (вид)	Рік підготовки <u>4</u>
		Семестр 8
Освітній ступінь <u>бакалавр</u>	Загальна кількість годин <u>120</u>	Лекції <u>18 год.</u>
		Практичні <u>9 год.</u>
		Лабораторні <u>27 год.</u>
	Тижневих годин: аудиторних – <u>6,0</u> СРС – <u>3,3</u>	Самостійна робота <u>66 год.</u> у тому числі на виконання індивідуального завдання _____ год.
		Вид та форма семестрового контролю <u>екзамен письмовий</u> (екзамен / залік / диф. залік; усний / письмовий / тестування тощо)

Робочу програму кредитного модуля «Технологія виробництва паперу та картону на машині» складено відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів напряму підготовки 6.051301 «Хімічна технологія».

Кредитний модуль належить до циклу професійної та практичної підготовки.

Кредитний модуль «Технологія виробництва паперу та картону на машині» є необхідною складовою підготовки технологів напряму підготовки 6.051301 «Хімічна технологія», викладається після базових дисциплін з технології виробництва основних первинних волокнистих напівфабрикатів, що використовуються для виробництва паперу та картону «Технологія виробництва деревної маси та комплексна хімічна переробка деревини» і «Технологія целюлози».

Здобуті знання допоможуть майбутнім спеціалістам у вирішенні найважливіших задач, з якими вони будуть стикатись незалежно від того, де працюватимуть – на комбінаті, науково-дослідному чи проектному інституті.

2. Мета та завдання кредитного модуля

2.1. Мета навчальної дисципліни.

Метою вивчення даного кредитного модуля є формування у студентів комплексу знань, умінь, навичок, необхідних для кваліфікованого управління технологічними процесами виробництва паперу та картону. Відповідно до мети, підготовка бакалаврів вимагає формування наступних здатностей:

- здатність до розробки ресурсозберігаючих технологій виробництва різних видів паперу та картону на машині.

2.2. Основні завдання кредитного модуля.

- Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти після засвоєння кредитного модуля мають продемонструвати такі результати навчання:
- **знання:**
 - базові уявлення про основні технологічні процеси виробництва різних видів паперу та картону на машині;
- **уміння:**
 - користуючись нормативними документами та професійними знаннями, забезпечувати ефективне проведення основних технологічних процесів виробництва паперу та картону на машині;
 - користуючись науково-технічною літературою, нормативними документами, каталогами обладнання та професійними знаннями, оцінювати параметри основних складових паперо- та картоноробної машини з метою їх оптимального вибору;
 - користуючись науково-технічною літературою, нормативними документами, каталогами обладнання та професійними знаннями, скомпонувати необхідне обладнання для виробництва паперу та картону на машині;
 - користуючись нормативними документами та професійними знаннями, визначити технологічні умови для ефективної роботи технологічного потоку виробництва паперу та картону на машині;
 - користуючись методиками, нормативними документами та професійними знаннями, розраховувати матеріальний баланс води і волокна виробництва паперу та картону відповідно до розробленої технологічної схеми;
 - користуючись методиками, нормативними документами, та професійними знаннями, розраховувати тепловий баланс сушильної частини паперо- та картоноробної машини відповідно до розробленої технологічної схеми;
 - користуючись технологічним регламентом, формулювати та видавати виробничі завдання обслуговуючому персоналу паперо- чи картоноробної машини;

досвід:

- управління технологічними процесами виробництва паперу та картону на машині;
- вибір і розробка технологічних схем процесів виробництва паперу та картону;
- контроль технологічних процесів виробництва паперу та картону.

3. Структура кредитного модуля

Назви розділів і тем	Кількість годин				
	Всього	у тому числі			
		Лекції	Практичні	Лабораторні	СРС
Розділ 4. Виробництво паперу та картону на машині					
Тема 4.1. Типи паперо- та картоноробних машин і підведення маси до них	5	2	1	–	2
Тема 4.2. Формування і зневоднювання полотна в сітковій частині паперо- та картоноробної машини	35	10	2	9	14
Модульна контрольна робота з тем 4.1 – 4.2	3	–	1	–	2
Тема 4.3. Пресування паперового полотна	16	2	2	6	6
Тема 4.4. Сушіння паперового полотна	16	2	2	6	6
Тема 4.5. Оброблення паперу та картону на машині	12	2	–	6	4
Модульна контрольна з тем 4.3 – 4.5	3	–	1	–	2
<i>Екзамен</i>	30	–	–	–	30
Всього годин	120	18	9	27	66

4. Лекційні заняття

Лекційні заняття спрямовані на:

- надання сучасних, цілісних, взаємозалежних знань з кредитного модуля «Технологія паперу та картону-2. Технологія виробництва 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 і техніки в області охорони довкілля, 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>Типи паперо- і картоноробних машин. Потокорозподільники і напускні пристрої</u> Типи паперо- і картоноробних машин. Їх технічні характеристики. <i>Дидактичні засоби:</i> плакати, роздавальний матеріал. <i>Література:</i> [2] с. 215...221. Підведення паперової маси до машини. Напуск маси на сітку. <i>Дидактичні засоби:</i> плакати, роздавальний матеріал. <i>Література:</i> [1] с. 128...137, 21...24, [2] с. 235...240. Завдання на СРС. Типи потокорозподільників і напускних пристроїв. <i>Література:</i> [1] с. 128...137, [2] с. 235...240.
2-3	<u>Класифікація формуючих пристроїв. Плоскосіткові формуючі пристрої</u> Класифікація формуючих пристроїв. Будова і робота сіткового столу машини. Регістрова частина сіткового столу. Поперечне трясіння сіткового столу. <i>Дидактичні засоби:</i> плакати, роздавальний матеріал. <i>Література:</i> [1] с. 138...148 [2] с. 241...244. Типи відсмоктувальних ящиків, їх будова і робота. Рівняльник. Обладнання і робота гауч-валів різного типу. Гауч-прес. <i>Дидактичні засоби:</i> плакати, роздавальний матеріал. <i>Література:</i> [1] с. 148...157, [2] с. 244...249. Завдання на СРС. Сітки папероробних машин. Характеристика сіток. Сітконатяжні та сіткоправильні пристрої. <i>Література:</i> [1] с. 154...165, [2] с. 249...253.
4	<u>Теорія відливання паперу та картону</u> Теорія формування та зневоднення полотна паперу та картону на сітці машини. <i>Дидактичні засоби:</i> плакати, роздавальний матеріал. <i>Література:</i> [1] с. 165...179, [2] с. 254...259.
5	<u>Формування полотна на круглосіткових формуючих пристроях.</u> Гідродинаміка прямоточних і протиточних ванн. Зони формування і зневоднення елементарного шару. <i>Література:</i> [2] С. 259...266, 347...350. Завдання на СРС. Теоретичні основи формування багатошарового картону на формуючих пристроях. <i>Література:</i> [1] с. 251...258, [2] с. 317...323.
6	<u>Формування паперу і картону між двома фільтруючими поверхнями.</u> Формуюче устаткування. Фактори, які впливають на процес формування між двома сітками. <i>Дидактичні засоби:</i> плакати, роздавальний матеріал. <i>Література:</i> [1] С 178...185; [2] С. 266...277.
7	<u>Обладнання для пресування паперу та картону. Теорія процесу пресування</u> Призначення пресової частини машини. Класифікація пресів. Бомбування пресових валів. Конструкції та робота пресів різного типу. Пресові сукна. Передача паперового полотна із сіткової частини в пресову. <i>Дидактичні засоби:</i> плакати, роздавальний матеріал. <i>Література:</i> [1] с. 186...197, [2] с. 281...294.

	Завдання на СРС. Основні чинники, які впливають на процес зневоднення паперового та картонного полотна на пресах. Теорія зневоднення паперового полотна на відсмоктувальних пресах. Вплив пресування на властивості паперу. Література: [1] с. 199...207, [2] с. 297...299.
8	<u>Сушильна частина паперо- і картоноробної машини.</u> Будова і робота сушильної частини. Теорія процесу сушіння. Вплив чинників на процес сушіння. Дидактичні засоби: плакати, роздавальний матеріал. Література: [1] с. 207...226, [2] с. 300...316. Завдання на СРС. Вплив процесу сушіння на властивості паперу і картону. Література: [1] с. 207...226, [2] с. 300...316.
9	<u>Обробка паперу та картону на машині.</u> Напівсухий каландр. Охолодження паперу. Каландрування на машинному каландрі. Намотування паперу на периферичному накаті. Крепування паперу. Дидактичні засоби: плакати, роздавальний матеріал. Література: [1] с. 236...251, [2] с. 324...329, 333...343. Завдання на СРС. Поверхнєве проклеювання в клеїльному пресі. Література: [1] с. 207...226, [2] с. 310...324.

5. Практичні заняття

У системі професійної підготовки студентів практичні заняття займають 50 % аудиторного навантаження. Будучи доповненням до лекційного курсу, вони закладають і формують основи кваліфікації організатора. Зміст цих занять і методика їх проведення забезпечують розвиток творчої активності особистості. Вони розвивають наукове мислення і здатність користуватися спеціальною термінологією, дозволяють перевірити знання, у зв'язку з чим даний вид роботи виступає важливим засобом оперативного зворотного зв'язку. Тому практичні заняття виконують не тільки пізнавальну і виховну функції, але й сприяти зростанню студентів як творчих працівників в області виробництва паперу та картону.

Основні завдання циклу практичних занять:

- ◆ допомогти студентам систематизувати, закріпити і поглибити знання теоретичного характеру в області виробництва паперу та картону.;
- ◆ навчити студентів прийомам вирішення практичних завдань, сприяти оволодінню навичками та вміннями виконання розрахунків, графічних та інших видів завдань;
- ◆ навчити їх працювати з науковою та довідковою літературою, документацією і схемами;
- ◆ формувати вміння вчитися самостійно, тобто опановувати методами, способами і прийомами самонавчання, саморозвитку і самоконтролю.

№ з/п	Назва теми заняття та перелік основних питань (перелік дидактичного забезпечення, посилання на літературу та завдання на СРС)
1	Розрахунок витрати волокнистих напівфабрикатів, води та хімічних речовин для приготування паперової маси та виготовлення <i>нижнього</i> шару лабораторних зразків багат шарового картону відповідно до виданого завдання. Розрахунок витрати волокнистих напівфабрикатів, води та хімічних речовин

	для приготування паперової маси та виготовлення <i>середнього</i> шару лабораторних зразків багатошарового картону відповідно до виданого завдання. Дидактичне забезпечення: плакати. Література: [4] с. 8, 35...37. Завдання на СРС. Зробити висновки щодо якості підготовки маси.
2	Розрахунок витрати волокнистих напівфабрикатів, води та хімічних речовин для приготування паперової маси та виготовлення <i>підшару</i> лабораторних зразків багатошарового картону відповідно до виданого завдання. Розрахунок витрати волокнистих напівфабрикатів, води та хімічних речовин для приготування паперової маси та виготовлення <i>поверхневого</i> шару лабораторних зразків багатошарового картону відповідно до виданого завдання. Дидактичне забезпечення: плакати. Література: [4] с. 8, 35...37. Завдання на СРС. Зробити висновки щодо якості підготовки маси.
3	Розрахунки з визначення показників якості лабораторних зразків картону хром-ерзац після їх випробування. Визначення марки картону згідно нормативної документації. Література: [4] с. 104, 111, 135...137, 140...142. Завдання на СРС. Зробити висновки щодо якості зразків картону.
4	Запропонувати конструкцію формуючої частини картоноробної машини для виготовлення багатошарового картону. Навести схему та описати особливості запропонованої конструкції. Дидактичні засоби: каталоги обладнання. Література: [2], сайти та каталоги виробників картоноробного обладнання.
9	Модульні контрольні роботи

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 виробництва паперу і картону та обробки отриманих результатів. Основні лабораторні заняття проводяться у навчальній лабораторії кафедри. Окремі заняття проводяться сертифікованій лабораторії ПрАТ “Інститут паперу”, де студенти отримують практичні навички в області технології виробництва паперу і картону.

Цикл лабораторних робіт присвячений виготовленню та випробуванню лабораторних зразків багатошарового картону хром-ерзац.

№ з/п	Назва лабораторної роботи	Кількість ауд. годин
1	Інструктаж з техніки безпеки. Загальні правила виконання лабораторних робіт з технології паперу та картону. Видача методичних вказівок, волокнистих напівфабрикатів і хімікатів. Приготування паперової маси з заданими характеристиками для	3

	нижнього шару картону. Визначення основних властивостей маси після технологічних процесів її приготування. Література: [4] С. 4...14; [5] С. 35...39.	
2	Приготування паперової маси з заданими характеристиками для середнього шару картону. Визначення основних властивостей маси після технологічних процесів її приготування. Література: [4] С. 4...14; [5] С. 35...39.	3
3	Приготування паперової маси з заданими характеристиками для підшару картону. Визначення основних властивостей маси після технологічних процесів її приготування. Література: [4] С. 4...14; [5] С. 35...39.	3
4	Приготування паперової маси з заданими характеристиками для поверхневого шару картону. Визначення основних властивостей маси після технологічних процесів її приготування. Література: [4] С. 4...14; [5] С. 35...39.	6
5	Виготовлення лабораторних зразків чотиришарового картону хром-ерзац заданої маси 1 м ² і композиційного складу. Література: [9] С. 35...38.	6
6	Випробування лабораторних зразків картону хром-ерзац згідно нормативної документації: визначення товщини, маси 1 м ² ; жорсткості при статичному перегині в поперечному напрямку, опору розшаруванню, гладкості і білизни з боку поверхневого шару; поверхневої вбирності води при однобічному змочуванні. Література: [10] с. 104, 111, 135...137, 140...142.	6
	<u>Всього годин</u>	27

7. Самостійна робота

Самостійна робота студентів займає 50 % часу вивчення курсу, включає також підготовку до екзамену. Головне завдання самостійної роботи студентів – це опанування наукових знань в області охорони довкілля, що не увійшла 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 4. Виробництво паперу та картону на машині		
	Типи потокорозподільників і напускних пристроїв. Література: [1] с. 128...137, [2] с. 235...240.	2
	Сітки папероробних машин. Характеристика сіток. Сітконатяжні та сіткоправильні пристрої. Література: [1] с. 154...165, [2] с. 249...253.	4
1	Теоретичні основи формування багатошарового картону на формуючих пристроях. Література: [1] с. 251...258, [2] с. 317...323.	10
	Основні чинники, які впливають на процес зневоднювання паперового та картонного полотна на пресах. Теорія зневоднювання паперового полотна на відсмоктувальних пресах. Вплив пресування на властивості паперу. Література: [1] с. 199...207, [2] с. 297...299.	6

	Вплив процесу сушіння на властивості паперу і картону. Література: [1] с. 207...226, [2] с. 300...316.	6
2	Поверхнєве проклеювання в клеїльному пресі. Література: [1] с. 207...226, [2] с. 310...324.	4
4	Контрольні роботи	4
5	Екзамен	30
	Всього годин	66

8. Індивідуальні завдання

З метою поглиблення знань студентів з дисципліни, отримання досвіду самостійної роботи в області технології виробництва паперу та картону пропонується виконання індивідуального завдання у вигляді курсової роботи. Вимоги до структури, змісту і оформлення курсової роботи приведено в робочій програмі кредитного модуля «Технологія паперу та картону-2. Курсова робота» з навчальної дисципліни «Технологія паперу та картону».

9. Контрольні роботи

З метою контролю рівня засвоєння матеріалу та сприйняття його студентами, протягом семестру проводиться 2 модульні контрольні роботи (по кожному розділу) по 1 годині кожна (Додаток А).

10. Рейтингова система оцінювання результатів навчання

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

Курсова робота оцінюється окремо.

11. Методичні рекомендації

Лекційні, практичні та лабораторні заняття проводяться у навчальних групах чисельністю 15-20 студентів.

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

Для забезпечення студентів методичною літературою розроблено курс лекцій, а також виданий навчальний посібник, рекомендований Міністерством освіти і науки України [2], методичні вказівки до лабораторних робіт [4], методичні вказівки до практичної та самостійної роботи з курсу [6], рекомендовані Вченою Радою ІХФ.

12. Рекомендована література

12.1. Базова

1. Фляте Д.М. Технология бумаги: учебник для вузов / Д.М. Фляте. – М.: Лесн. пром-сть, 1988. – 440 с. – ISBN 5-7120-0062-8.
2. Примаков С.П. Технология 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.
3. Иванов С.Н. Технология бумаги: учебное пособие. // С.Н. Иванов [Изд. 3-е]. – М.: Школа бумаги, 2006. – 696 с. – ISBN 5-86472-161-1.
4. Астратов Н.С, Примаков С.Ф. Методические указания к лабораторным работам и

контрольные задания по дисциплине "Технология бумаги и картона". - К.: Випол. - 1993.- 84 с.

5. 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.
6. Методичні вказівки до практичної та самостійної роботи з дисципліни «Технологія паперу та картону» для студентів напряму підготовки «Хімічна технологія» спеціальності «Хімічні технології переробки деревини та рослинної сировини» / Уклад. О.М. Мовчанюк. – К.: НТУУ «КПІ», – 2012. – 20 с.

12.2. Допоміжна

7. Астратов Н.С. и др. Формование бумаги и картона. - М.: ЗАО «Московские учебники». - 2002. -368 с.
8. Крылатов Ю.А., Ковернинский И.Н. Проклейка бумаги. - М.: Лесная пром-сть. -1990.-120 с.
9. Фляте Д.М. Бумагообразующие свойства волокнистых материалов. - М.: Лесная пром-сть. - 1990. -136 с.
10. Лапин В.В., Данилова Д.А. Каолин и оптические свойства бумаги. - М.: Лесная пром-сть. -1978. -120 с.
11. 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.
12. Легоцкий С.С., Лаптев Л.Н. Размол бумажной массы. - М.: Лесная пром-сть. - 1981.-94 с.
13. Примаков С.Ф. и др. Лабораторный практикум по целлюлозно-бумажному производству. - М.: Лесная пром-сть. - 1980. - 168 с.
14. Астратов Н.С. и др. Аналитическая химия природных и сточных вод целлюлозно-бумажной промышленности. - М.: Стройиздат. - 1998. - 220 с.
15. Смолин А.С., Аксельрод Г.З. Технология формования бумаги и картона. М.: Лесная пром-сть, 1984.-120 с.
16. Чичаев В.А. Оборудование целлюлозно-бумажного производства. - М.: Лесная пром-сть. - 1981. - 632 с.
17. Фляте Д.М. Свойства бумаги. - М.: Лесная пром-сть. -1996. - 680с.
18. Формование бумаги и картона (теория и практика) [Текст] : [науч. тр.] / Г.М. Богомол. - К. : [Задруга], 2008. - 413 с. - ISBN 978-966-432-011-2.

13. Інформаційні ресурси

Електронні ресурси з кредитного модуля «Технологія виробництв паперу та картону на машині», а саме:

- навчальну програму дисципліни,
- робочу навчальну програму кредитного модуля,
- методичні вказівки до виконання та оформлення лабораторних робіт,
- методичні вказівки до виконання практичної та самостійної роботи

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

ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ДЛЯ МОДУЛЬНИХ КОНТРОЛЬНИХ РОБІТ

Контрольна робота 1

1. Класифікація ПРМ та КРМ
2. Основні зневоднювальні елементи сіткового столу.
3. Порівняти умови зневоднювання на реєстрових валиках і гідропланках.
4. Дати характеристику сіток ПРМ та КРМ. Як визначити номер сітки машини?
5. Конструкція гауч-валу камерного типу.
6. Скомпонувати сіткову частину машини для виготовлення синтетичного паперу. Обґрунтувати своє рішення.
7. Скомпонувати сіткову частину машини для виготовлення санітарно-гігієнічного паперу. Обґрунтувати своє рішення.
8. Скомпонувати сіткову частину машини для виготовлення мішкового паперу. Обґрунтувати своє рішення.

Контрольна робота 2

1. Особливості технології виробництва мішкового паперу
2. Особливі властивості етикеткового паперу.
3. Технологічні прийоми для досягнення високої вбиральної здатності санітарно-гігієнічного паперу.
4. Скомпонувати сушильну частину машини для виготовлення санітарно-гігієнічного паперу. Обґрунтувати своє рішення.
5. Скомпонувати сушильну частину машини для виготовлення етикеткового паперу. Обґрунтувати своє рішення.
6. Скомпонувати сушильну частину машини для виготовлення тарного картону. Обґрунтувати своє рішення.
7. Для надання яких властивостей паперу необхідно встановити машинний каландр?
8. Особливості технології виробництва туалетного паперу.
9. Призначення, схема та принцип роботи пресів різних конструкцій.
10. Будова сушильної частини ПРМ з дворядним розташуванням сушильних циліндрів.
11. Які фактори впливають на ефективність процесу сушіння полотна?
12. Проаналізувати вплив температури сушильних циліндрів на якість паперу.
13. Проаналізувати вплив швидкості машини на якість процесу сушіння.
14. Проаналізувати вплив температури навколишнього повітря на ефективність сушіння паперу конвективним методом.
15. Проаналізувати вплив композиції паперу на якість процесу сушіння.
16. Призначення процесу крепування паперового полотна.
17. Навести формулу для визначення ступеня крепування паперу.

ПОЛОЖЕННЯ про рейтингову систему оцінки успішності студентів

з кредитного модуля “Технологія паперу та картону-2”
“Технологія виробництва паперу та картону на машині ”
напрямку підготовки 6.051301 «Хімічна технологія»
програма професійного спрямування «Хімічні технології переробки деревини та
рослинної сировини»
освітній ступінь «бакалавр»
інженерно-хімічного факультету

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	Лабораторні роботи	СРС + екзамен	МКР	Курсова робота	Семестрова атестація
8	4,0	120	18	9	27	66	1	1	екзамен

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

- 1) одну відповідь на практичних заняттях (із розрахунку, що на кожному практичному занятті у середньому оцінюються 5 студентів (при чисельності групи 17 осіб – $\frac{4np \times 5cm}{17cm} \approx 1 \text{ відп. } .$);
- 2) виконання та захист 6-ти лабораторних робіт;
- 3) дві контрольних роботи (МКР поділяється на дві одногодинні контрольні роботи);
- 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. Практичні заняття.

Кожне практичне заняття базується на двох відповідних лекціях, тому при визначенні $t_{пз}$ враховуємо 4 години аудиторних занять і 7 годинах СРС, пов'язаних з цими заняттями. Таким чином $t_{пз} = 11$ год.

2. Лабораторні роботи.

1. Забезпечуються (у середньому) двома лекціями і відповідним часом СРС, тобто $t_{лр} = 8$ год.

3. Дві МКР забезпечують перевірку всього навчального матеріалу. Тому

враховуємо увесь час на засвоєння навчальної дисципліни за винятком 30 годин на екзамен. Таким чином $t_{\text{мкр}} = 84 : 2 = 42$ год.

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

$$\Sigma t_k = t_{\text{пз}} \times 4 + t_{\text{лр}} \times 6 + t_{\text{мкр}} \times 2 = 11 \times 1 + 8 \times 6 + 42 \times 2 = 143;$$

$$r_{\text{пз}} = 11 \times 50 / 143 \approx 3,8; \quad r_{\text{лр}} = 8 \times 50 / 143 \approx 2,8; \quad r_{\text{мкр}} = 42 \times 50 / 143 \approx 14,7.$$

Остаточню визначаємо вагові бали.

$3,8 \times 1 + 2,8 \times 6 + 14,7 \times 2$ має дорівнювати 50 балам. Тому зробимо певну корекцію:

$$r_{\text{пз}} = 5; \quad r_{\text{лр}} = 2,5; \quad r_{\text{мкр}} = 15.$$

$$\text{Розмір стартової шкали: } 5 \times 1 + 2,5 \times 6 + 15 \times 2, \\ (R_c = 5 + 15 + 30 = 50 \text{ балів}).$$

Система рейтингових балів

1. Практичні заняття.

Ваговий бал - 5 (за умови гарної підготовки і активної роботи на практичному занятті). Одному або двом кращим студентам на кожному практичному занятті може додаватися як заохочування 2 бали.

Максимальна кількість балів на всіх практичних заняттях дорівнює
5 балів $\times$ 1 = 5 балів.

Критерії оцінювання відповіді на практичних заняттях

Повнота та ознаки відповіді	Бали
Повна відповідь на запитання (відмінно)	5,0–4,5
Дана часткова відповідь або у відповіді на запитання допущені помилки (добре)	3,8
Дана нечітка відповідь: відсутні або допущені помилки у формулах, термінах та визначеннях (задовільно)	3,0
Незадовільна відповідь на запитання (відповідь не зарахована)	0

2. 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 бали $\times$ 6 = 15 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

3. Модульна контрольна робота.

Ваговий бал для МКР-1 і МКР-2 – по 15 балів. Максимальна кількість балів за всі контрольні роботи дорівнює: 15 балів $\times$ 2 = 30 балів.

Критерії оцінювання кожного питання контрольних робіт

Повнота та ознаки відповіді	Бали
Повна відповідь на запитання (не менше 90% потрібної інформації)	5
Дана часткова відповідь або у відповіді на запитання допущені помилки	4
Дана нечітка відповідь: відсутні або допущені помилки у формулах, термінах та визначеннях	3
Незадовільна відповідь на запитання (питання не зараховане)	0

МКР-1 та МКР-2 (кожна) складається з 3 питань, кожне з яких максимально може бути оцінене в 5 балів:

3 питання $\times$ 5 балів = 15 балів.

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

Максимальна сума балів стартової складової дорівнює 50. Необхідною умовою допуску до екзамену є зарахування всіх лабораторних занять і стартовий рейтинг не менше 25 балів.

За результатами навчальної роботи за перші 7 тижнів «ідеальний студент» має набрати 20 балів. На першій атестації (8-й тиждень) студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менше $0,5 \times 20 = 10$ балів.

За результатами 13 тижнів навчання «ідеальний студент» має набрати 30 балів. На другій атестації (14-й тиждень) студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менше $0,5 \times 30 = 15$ 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.

Штрафні та заохочувальні бали (r_s) за:

Відсутність (без поважної причини) на практичному занятті	-2
Відсутність (без поважної причини) на лабораторному занятті	-2
Підказка під час чужої відповіді	-1
Користування конспектом чи іншою літературою на МКР	-2
Не написання (без поважної причини) МКР-1 або МКР-2	-2
Виконання завдань із удосконалення дидактичних матеріалів з дисципліни	від +1 до +5

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 $R_C < 25$	F	не допущено

Склав: доцент кафедри екології та технології рослинних полімерів Мовчанюк О.М.
(посада викладача, прізвище та ініціали, підпис)

(підпис)

Затверджено на засіданні кафедри екології та технології рослинних полімерів
(назва кафедри)

Протокол № 10 від 18.05.2017 _____

Завідувач кафедри

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

Додаток В
до робочої навчальної програми кредитного модуля
„Технологія виробництва паперу та картону на машині”

ПРИБЛИЗНИЙ ПЕРЕЛІК ЕКЗАМЕНАЦІЙНИХ ПИТАНЬ

1. Навести і описати загальну технологічну схему виробництва паперу та картону.
2. Проаналізувати процес підведення маси до сіткового столу папероробної машини. Навести конструкції поточкорозподільувачів маси.
3. Описати процес випуску маси на сітку машини. Навести типи напускних пристроїв. Проаналізувати вплив швидкості випускання на ефективність формування полотна.
4. Викласти теорію процесу зневоднення паперового полотна на сітковому столі. Проаналізувати вплив умов зневоднення на якість готової продукції.
5. Навести схему сіткової частини папероробної машини. Основні зневоднювальні елементи.
6. Навести та порівняти різні типи відсмоктувальних ящиків, їх конструкцію і принцип дії.
7. Охарактеризувати процес формування паперу і картону між двома сітками.
7. Вирівнювач. Одержання паперу з водяними знаками.
8. Викласти теорію процесу зневоднювання паперової маси на реєстровій частині сіткового столу папероробної машини.
9. Конструкції і робота гауч-валів різного типу.
10. Тряска сіткового столу.
11. Дати характеристику сіток папероробних машин. Розрахунок необхідної площі сіткового столу.
12. Пресова частина паперо- і картоноробних машин. Обладнання і робота пресів різного типу.
13. Характеристика сукономийок різного типу.
14. Передача паперового полотна із сіткової частини в пресову.
15. Проаналізувати основні чинники, що впливають на процес зневоднення паперового і картонного полотна на пресах.
16. Теорія зневоднення паперового полотна на відсмоктуючих пресах.
17. Сушильна частина паперово і картоноробної машини.
18. Викласти теорію процесу сушіння. Проаналізувати вплив чинників на процес сушки і властивості паперу і картону.
22. Виготовлення картону на круглосіткових формуючих пристроях.
23. Гідродинаміка прямоточних і протиточних ванн. Зони формування і обезводнювання елементарного шару.
24. Вакуум-формуючі установки. Вплив основних технологічних факторів на формування багат шарового картону.
25. Переваги формування паперу і картону між двома фільтруючими поверхнями.
26. Формуюче обладнання.
27. Проаналізувати основні чинники, що впливають на процес формування між двома сітками.
28. Технологія одержання паперу та картону на папероробних машинах з двома напірними ящиками. Особливість формування паперу в умовах вторинного напуску маси на сітку.
29. Виготовлення паперу та картону на комбінованих формуючих установках. Основні фактори, які впливають на якість формування паперу та картону.
30. Виробництво санітарно-гігієнічних видів паперу на папероробних машинах, оснащених Янки-циліндром.
31. Крепування паперу. Ступінь крепування.
33. Технологія виробництва паперу на формуючих пристроях СИМ-ФОРМЕР.
34. Технологія виробництва паперу на формуючих пристроях Вертиформ.
35. Технологія виробництва паперу на формуючих пристроях Периформер.
36. Теоретичні основи формування багат шарового картону на формуючих пристроях.
37. Формування багат шарового картону на різних формуючих пристроях.
42. Проблеми під час виробництва паперу та картону.