



Технологія паперу та картону- 1. Технологія приготування паперової маси
Робоча програма кредитного модуля (Силабус)

Реквізити кредитного модуля

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>16 Хімічна та біоінженерія</i>
Спеціальність	<i>161 Хімічні технології та інженерія</i>
Освітня програма	<i>Хімічні технології переробки деревини та рослинної сировини</i>
Статус кредитного модуля	<i>Вибірковий</i>
Форма навчання	<i>очна(денна)//дистанційна/змішана</i>
Рік підготовки, семестр	<i>4 курс, осінній семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>8 (240)</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Екзамен</i>
Розклад занять	<i>7,5 годин на тиждень (3,5 години лекційних, 3 години лабораторних 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/vizytyky/movchanyuk-olga-mikhajlivna.html Практичні: https://intellect.kpi.ua/profile/mom68 Лабораторні: https://intellect.kpi.ua/profile/mom68</i>
Розміщення курсу	<i>https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=2607</i>

Програма кредитного модуля

1. Опис кредитного модуля, його мета, предмет вивчення та результати навчання

Незважаючи на прогнози, останні десятиліття розвитку цивілізації продемонстрували небажання людини відмовлятися від паперу та картону. Навпаки, стрімкий розвиток інформаційних технологій та інтернету призвів до того, що споживання картонно-паперової продукції неухильно зростає. А з того часу, як суспільство почало приділяти значну увагу питанням екології, виробу з паперу та картону, завдяки своїй екологічності, набули особливої актуальності. Ну а альтернативи деяким, наприклад, санітарно-гігієнічним паперовим виробам, досі не знайдено. В результаті почали зростати не лише обсяги виробництва картонно-паперової продукції, а й розширюватися її асортимент. Саме тому напрямки розвитку технологій та обладнання для виробництва паперу та картону у багатьох країнах виділені як пріоритетні на державному рівні.

Предмет кредитного модуля «Технологія паперу та картону-1. Технологія приготування паперової маси» – реалізація підходів, що забезпечать високоякісну підготовку паперової маси для виробництва паперу та картону з первинних волокнистих напівфабрикатів.

Для успішного вирішення завдань компонування технологічних потоків підготовки паперової маси фахівці мають вільно володіти інформацією, забезпечувати ефективне проведення технологічних процесів для отримання продукції високої якості.

Мета кредитного модуля «Технологія паперу та картону-1. Технологія приготування паперової маси»

Метою вивчення даного кредитного модулю є формування у студентів комплексу знань в області сучасних технологій приготування паперової маси, комплексу умінь та навиків, необхідних для ефективного проведення технологічних процесів у даному напрямку, для кваліфікованого управління технологічним процесом виробництва. Відповідно до мети підготовка бакалаврів за даною спеціальністю вимагає формування компетентностей:

- здатність контролювати проведення технологічних процесів приготування паперової маси і визначати якість паперу та картону;
- здатність розробляти ресурсозберігаючі технології приготування паперової маси із первинних напівфабрикатів для виробництва різних видів паперу та картону.

Згідно з вимогами програми кредитного модулю «Технологія паперу та картону-1. Технологія приготування паперової маси», студенти після її засвоєння мають продемонструвати такі програмні результати навчання:

- властивостей та характеристик функціональних хімічних допоміжних речовин, що використовуються у виробництві паперу та картону;
- сучасних тенденцій розвитку вітчизняної та світової паперової промисловості;
- класифікації існуючих видів паперу та картону, їх основних властивостей, напівфабрикатів для їх виробництва;
- технологічних процесів приготування паперової маси для виробництва паперу та картону із первинних волокнистих напівфабрикатів;
- технічних характеристик та конструкцій обладнання для виробництва паперу та картону;
- основних правил охорони праці і техніки безпеки під час роботи в хімічній лабораторії;
- користуючись науково-технічною літературою, даними про хімічні властивості речовин, нормативними документами, оцінювати вплив функціональних хімічних речовин на особливі властивості паперу та картону; обирати ефективні хімічні речовини для надання необхідних властивостей паперу та картону;
- використовуючи наукові положення хімії та технології, нормативні та інструктивні документи, визначати показники для діагностики утворення шкідливих викидів в технологічних процесах переробки рослинної сировини;
- користуючись нормативними документами та професійними знаннями, визначати технологічні умови для ефективної роботи технологічного потоку приготування паперової маси та забезпечувати ефективне проведення основних технологічних процесів приготування паперової маси для виробництва паперу та картону із первинних волокнистих напівфабрикатів;
- користуючись науково-технічною літературою, нормативними документами та професійними знаннями, визначати композицію паперової маси та порядок введення її складових для отримання різних видів паперу та картону за їх основними характеристиками;
- користуючись науково-технічною літературою, нормативними документами,

- лабораторним обладнанням, контрольно-вимірjuвальними приладами та професійними знаннями, визначати основні характеристики волокнистої суспензії, а також характеристики каніфольного клею, каолінової суспензії, розчину сірчаноокислого алюмінію та хімічних речовин для їх виробництва;
- використовуючи лабораторне обладнання, контрольно-вимірjuвальні прилади та професійні знання, готувати в лабораторних умовах паперову масу із заданими характеристиками;
 - користуючись науково-технічною літературою, нормативними документами, каталогами обладнання та професійними знаннями, скомпонувати обладнання технологічного потоку приготування паперової маси із первинних напівфабрикатів з метою розробки технологічного регламенту;
 - використовуючи методики, розраховувати основні параметри технологічного обладнання для переробки волокнистих напівфабрикатів з метою оптимального вибору.

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

Вивчення кредитного модуля «Технологія паперу та картону-1. Технологія приготування паперової маси» базується на засадах інтеграції різноманітних знань, отриманих студентами протягом попередніх курсів бакалавріату при вивченні дисциплін природничого та інженерно-технічного спрямування. Кредитний модуль «Технологія паперу та картону-1» є основою, що має забезпечити розв'язання комплексних проблем в області приготування паперової маси з первинного волокна та спрямований на глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань та професійної практики.

3. Зміст навчальної дисципліни

Розділ 1. Загальні відомості про виробництво паперу та картону

Тема 1.1. Загальні відомості про виробництво паперу та картону. Загальна технологічна схема виробництва паперу та картону

Розділ 2. Приготування паперової маси

Тема 2.1. Розпуск волокнистих напівфабрикатів

Тема 2.2. Розмелювання волокнистих напівфабрикатів

Тема 2.3. Проклеювання паперу та картону

Тема 2.4. Наповнення паперу та картону

Тема 2.5. Фарбування паперу та картону

Тема 2.6. Підготовлення паперової маси до лиття на машині

Розділ 3. Технологічні схеми приготування паперової маси

Тема 3.1. Розробка технологічних схем приготування паперової маси для виробництва різних видів паперу та картону

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література

1. Примаков С.П. Технологія паперу і картону: навч. посібник [для студ. вищ. навч. закл. друге вид., переробл.]. Київ: ЕМКО, 2008. 425 с.
2. Методичні вказівки з курсу «Технологія паперу та картону». Розділ «Розпуск» для студентів спеціальності «Хім. технологія перер. деревини та рослинної сировини» /

- Укл. М.С. Астратов, О.М. Мовчанюк, Т.В. Крисенко. К. : НТУУ «КПІ», 2008. 95 с.
3. *Лабораторний практикум з дисципліни «Технологія паперу та картону» [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студентів спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія» спеціалізації «Хімічні технології переробки деревини та рослинної сировини»/КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: Укл. Мовчанюк О.М., Плосконос В.Г. Електронні текстові данні (1 файл: 2,27 Мбайт). Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. 90с.*
 4. *Методичні вказівки до виконання та оформлення розрахунково-графічної роботи з дисципліни «Технологія паперу та картону» для студентів напряму підготовки «Хімічна технологія» спеціальності «Хімічна технологія переробки деревини та рослинної сировини» / Уклад. О.М. Мовчанюк. К.: НТУУ «КПІ». 2012. 20 с.*
 5. *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.*
 6. *Астратов М.С. Лабораторний практикум з технології паперу : навч. посібник [для студ. вищ. навч. закл.]. К.: Поліграф Консалтинг, 2005. 124 с.*
 7. *Иванов С.Н. Технология бумаги: учебное пособие. // С.Н. Иванов [Изд. 3-е].– М.: Школа бумаги, 2006. – 696 с.*
 8. *Фляте Д.М. Технология бумаги: учебник для вузов. М.: Лесн. пром-сть, 1988. 440 с.*

Додаткова література

9. *Крылатов Ю.А., Ковернинский И.Н. Проклейка бумаги. М.: Лесная пром-сть. 1990. 120 с.*
10. *Фляте Д.М. Бумагообразующие свойства волокнистых материалов. - М.: Лесная пром-сть. - 1990. -136 с.*
11. *Лапин В.В., Данилова Д.А. Каолин и оптические свойства бумаги. - М.: Лесная пром-сть. -1978. -120 с.*
12. *Легоцкий С. С. Размалывающее оборудование и подготовка бумажной массы . М.: Лесная пром-сть, 1990. 224 с.*
13. *Легоцкий С.С., Лаптев Л.Н. Размол бумажной массы. М.: Лесная пром-сть. 1981. 94с.*
14. *Примаков С.Ф. и др. Лабораторный практикум по целлюлозно-бумажному производству. - М.: Лесная пром-сть. - 1980. - 168 с.*
15. *Фляте Д.М. Свойства бумаги. - М.: Лесная пром-сть. -1996. - 680с.*

Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. *Асоціація українських підприємств целюлозно-паперової галузі "УкрПапір" - <http://www.ukrpaper.org/>*
2. *Приватне акціонерне товариство "Малинська паперова фабрика-Вайдманн" - <http://www.weidmann-mpm.com/>*
3. *ПрАТ Київський картонно – паперовий комбінат - <https://www.papir.kiev.ua/>*
4. *American Forest & Paper Association (AF&PA) - <https://www.afandpa.org/our-products/paper>*
5. *Верхньодніпровський машинобудівний завод - <http://www.vnz.com.ua/index.php/bumagodelatelnoe-oborudovanie-left>*
6. *ANDRITZ PULP & PAPER - <https://www.andritz.com/pulp-and-paper-en>*
7. *Magazine "Pulp and paper Canada" - <http://magazine.pulpandpapercanada.com/publication/?m=38315&i=676389&p=3&pp=1&ver=html5>.*

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Лекційні заняття

Лекційні заняття спрямовані на:

- надання сучасних, цілісних, взаємозалежних знань з кредитного модулю «Технологія паперу та картону-1. Технологія приготування паперової маси», рівень яких визначається цільовою установкою до кожної конкретної теми;
- забезпечення в процесі лекції творчої роботи студентів спільно з викладачем;
- виховання у студентів професійно-ділових якостей і розвиток у них самостійного творчого мислення;
- формування у студентів необхідного інтересу та надання напрямку для самостійної роботи;
- визначення на сучасному рівні розвитку науки в області сучасних процесів приготування паперової маси, прогнозування розвитку на найближчі роки;
- відображення методичної обробки матеріалу (виділення головних положень, висновків, рекомендацій, 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
1-2	<u>Загальні відомості про виробництво паперу та картону</u> Сучасний стан та перспективи розвитку паперової промисловості. Основні поняття та визначення. Класифікація паперу та картону згідно діючого класифікатора промислової та сільськогосподарської продукції. Загальна технологічна схема виробництва паперу та картону. Література: [1]. <u>Завдання на СРС:</u> Скорочені історичні відомості про виробництво паперу на Україні та закордоном. Основні властивості паперу та картону. Характеристика волокнистих напівфабрикатів для їх виробництва. Література: [1].	4
3-5	<u>Розпуск волокнистих напівфабрикатів</u> Розпуск волокнистих напівфабрикатів. Призначення процесу. Гідророзбивач – універсальне обладнання для розпуску різних волокнистих напівфабрикатів. Класифікація гідророзбивачів. Конструкція вертикального і горизонтального гідророзбивача. Література: [1], [2].	6
6-8	<u>Сучасні уявлення про процес розмелювання</u> Масне розмелювання. Призначення процесу. Сучасна теорія процесу розмелювання. Тонка будова рослинних волокон. Роль води у процесі набухання та розмелювання. Зовнішнє та внутрішнє фібрилювання волокон. Міжволоконні зв'язки у папері та чинники, що впливають на ці зв'язки.	6

	<i>Вплив розмелювання на основні властивості паперу. Напрямок процесу. Контроль процесу розмелювання. Література: [1].</i>	
9-11	<i><u>Обладнання для розмелювання</u> Будова та робота ролу. Розмелювальні апарати безперервної дії. Типи конічних млинів. Дискові млини, їх будова та робота, переваги перед іншими розмелювальними апаратами. Основні технічні характеристики ножових розмелювальних апаратів. Інші типи розмелювальних апаратів. Література: [1], [2]. <u>Завдання на СРС.</u> Допоміжне обладнання розмелювально-підготовчого відділу. Масні басейни, згущувачі. Апаратура для автоматизації процесу. Регулятори концентрації, композиції, рівня, витратоміри тощо. Література: [1].</i>	6
12-14	<i><u>Основні чинники процесу розмелювання</u> Тривалість, питоме навантаження на кромки ножів, концентрація маси, температура, рН середовища, окружна швидкість ротора, природа волокна, тощо. Гарнітура дискових млинів. Основні характеристики. Секундна ріжуча довжина. Вплив гарнітури на якість розмеленої маси та витрати електроенергії на розмелювання. Література: [1].</i>	6
15-16	<i>Технологічні схеми розмелювання волокнистих напівфабрикатів Основні принципи побудови технологічних схем розмелювання волокнистих напівфабрикатів. Способи розмелювання. Література: [1].</i>	4
17-18	<i><u>Проклеювання паперу та картону в масі.</u> Каніфоль та її основні властивості. Теорія каніфольного проклеювання. Роль сірчаноокислого алюмінію та інших солей алюмінію при проклеюванні. Література: [1].</i>	4
19-20	<i>Основні технологічні чинники процесу проклеювання: витрата клею, глинозему, природа волокна, ступінь млива, температура, рН середовища, жорсткість води тощо. Література: [1].</i>	4
21-22	<i>Застосування модифікованої каніфолі та синтетичних речовин для проклеювання паперу й картону. Проклеювання в нейтральному і слаболужному середовищі. Основні чинники, що впливають на проклеювання ДАК. Література: [1].</i>	4
23-24	<i><u>Наповнення паперу та картону.</u> Загальні вимоги до наповнювачів. Характеристика основних наповнювачів. Утримання наповнювачів у папері. Фактори, що впливають на їх утримання. Вплив наповнювачів на основні властивості паперу та картону. Література: [1].</i>	4
25	<i><u>Фарбування та підбарвлення паперу.</u></i>	2

	<i>Теорія фарбування паперової маси барвниками різних груп: кислотними, основними та прямими. Застосування оптичних вибілювачів. Основні технологічні чинники процесу фарбування. Література: [1].</i>	
26-28	<i><u>Підготовка паперової маси до машини</u> Рафінування, розбавлення та очищення паперової маси. Вихрові очисники. Технологічні фактори, які визначають ефективність їх роботи. Очищення маси на вузловловлювачах закритого типу. Деаерація маси. <u>Завдання на СРС.</u> Схема роботи вихрових конічних очисників з деаерацією маси. Схема роботи клінера фірми Фойт – ЕкоМайзера. Його переваги перед традиційними центриклінерами. Конструкція та принцип дії закритого вузловловлювача з двома ситами. Література: [1].</i>	6
29-31	<i><u>Особливості технологічних схем приготування маси</u> для виробництва найважливіших масових видів паперу (газетного, писального, друкарського, мішкового тощо). Література: [1].</i>	6
32	<i><u>Особливості технологічних схем підготовки маси для отримання вологостійкого паперу</u> із застосуванням сечовино- та меламіноформальдегідних смол, гліюксалю тощо. Основні техніко-економічні показники процесу проклеювання. <u>Завдання на СРС.</u> Особливості технологічних схем підготовки маси для отримання вологоміцного паперу. Література: [1].</i>	1
	Всього	63

Практичні заняття

У системі професійної підготовки студентів з даного кредитного модулю практичні заняття займають 13 % аудиторного навантаження. Будучи доповненням до лекційного курсу, вони закладають і формують основи кваліфікації бакалавра з хімічних технологій та інженерії в галузі. Зміст цих занять і методика їх проведення повинні забезпечувати розвиток творчої активності особистості. Вони розвивають наукове мислення і здатність користуватися спеціальною термінологією, дозволяють перевірити знання, Тому даний вид роботи виступає важливим засобом оперативного зворотного зв'язку. Практичні заняття повинні виконувати не тільки пізнавальну і виховну функції, але й сприяти зростанню студентів як творчих працівників.

Основні завдання циклу практичних занять:

- допомогти студентам систематизувати, закріпити і поглибити знання теоретичного характеру в області сучасних технологій приготування паперової маси з первинних волокон;*
- навчити студентів прийомам вирішення практичних завдань, сприяти оволодінню навичками та вміннями виконання розрахунків, графічних та інших завдань;*
- навчити їх працювати з науковою та довідковою літературою і схемами;*
- формувати вміння вчитися самостійно, тобто 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	Виконати необхідні розрахунки з аналізу соди і каніфолі.	2
2	Розрахувати необхідну кількість соди та води, необхідних для варіння білого або нейтрального каніфольного клею, виходячи із заданих основних його характеристик та наважки каніфолі.	2
3	Виконати необхідні розрахунки з аналізу отриманої каніфольної емульсії	2
4	Розрахувати необхідну кількість вихідних компонентів для приготування суспензії заданого наповнювача для наповнення паперу залежно від ступеня його утримування, виду застосовуваних хімічних допоміжних речовин та зольності паперу.	6
5	Розрахувати необхідну кількість вихідних компонентів для приготування розчину заданої концентрації сірчаноокислого глинозему, ПАА та інших хімічних допоміжних речовин.	2
6	Розрахувати необхідну кількість компонентів для приготування паперової маси для виготовлення лабораторних зразків паперу із заданою масою 1 м ² , композицією, зольністю, ступенем проклеювання. Визначити порядок введення цих компонентів.	2
	Модульні контрольні роботи	2
	Всього	18

Лабораторні роботи

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.

№ з/п	Назва теми практичного заняття та перелік основних питань (перелік дидактичного забезпечення, посилання на літературу та завдання на СРС)	Годин
1	Інструктаж з техніки безпеки. Загальні правила виконання лабораторних робіт з технології паперу та картону. Аналіз соди. Аналіз каніфолі. Література: [3].	4
2	Варіння білого або нейтрального каніфольного клею з заданим відсотковим вмістом смоли. Література: [3].	8
3	Аналіз каніфольного клею. Література: [3].	4
4	Приготування та аналіз каолінової суспензії. Література: [3].	8
5	Приготування та аналіз сірчаноокислого алюмінію. Література: [3].	4
6	Аналіз барвників. Література: [3].	8
7	Приготування суспензій волокнистих напівфабрикатів (розпуск та розмелювання за заданим режимом).	8

	<i>Література: [3].</i>	
8	<i>Контроль якості маси для кожного напівфабрикату (визначення середньої довжини волокна та ступеня млива маси). Література: [3].</i>	4
9	<i>Складання загальної композиції паперової маси для виробництва різних видів паперу та картону з урахуванням порядку введення компонентів. Література: [3].</i>	6
	Всього	54

6. Самостійна робота студента

Самостійна робота студентів займає 44 % часу вивчення курсу, включає 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
Розділ 1. Загальні відомості про виробництво паперу та картону		
1	<i>Тема 1.1. Скорочені історичні відомості про виробництво паперу в Україні та закордоном. Основні властивості паперу та картону. Характеристика волокнистих напівфабрикатів для їх виробництва. Література: [1], [2].</i>	4
Розділ 2. Приготування паперової маси		
2	<i>Тема 2.2. Допоміжне обладнання розмелювально-підготовчого відділу. Масні басейни, згущувачі. Апаратура для автоматизації процесу. Регулятори концентрації, композиції, рівня, витратоміри тощо. Література: [1], [2].</i>	24
3	<i>Тема 2.6. Схема роботи вихрових конічних очисників з деаерацією маси. Схема роботи клінера фірми Фойт – ЕкоМайзера. Його переваги перед традиційними центриклінерами. Конструкція та принцип дії закритого вузловловлювача з двома ситами. Література: [1], [2].</i>	23
Розділ 3. Технологічні схеми приготування паперової маси		
4	<i>Тема 3.1. Особливості технологічних схем підготовки маси для отримання вологоміцного паперу. Література: [1], [2].</i>	20
5	<i>Контрольні роботи з розділів 1-3</i>	4
6	<i>Підготовка до екзамену</i>	30
	Всього годин	105

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Правила відвідування занять та поведінки на заняттях

Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання. Студенти зобов'язані брати активну участь в навчальному процесі, не спізнюватися на заняття та не пропускати їх без поважної причини, не заважати викладачу проводити заняття, не відволікатися на дії, що не пов'язані з навчальним процесом.

Правила призначення заохочувальних та штрафних балів

- заохочувальні бали можуть нараховуватись викладачем виключно за виконання творчих робіт з дисципліни або додаткового проходження он-лайн профільних курсів з отриманням відповідного сертифікату:
 - <https://www.coursera.org/learn/water-treatment>;
 - <https://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 формальних обставин, студенти мають своєчасно зв'язатися з викладачем по доступних (наданих викладачем) каналах зв'язку для розв'язання проблемних питань та узгодження алгоритму дій для відпрацювання.

Політика академічної доброчесності

Плагіат та інші форми недоброчесної роботи неприпустимі. До плагіату відноситься відсутність посилань при використанні друкованих та електронних матеріалів, цитат, думок інших авторів. Неприпустимі підказки та списування під час написання тестів, проведення занять; здача екзамену за іншого студента; копіювання матеріалів, захищених системою авторського права, без дозволу автора роботи.

Політика та принципи академічної доброчесності визначені у розділі 3 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>

Політика академічної поведінки і етики

Студенти мають бути толерантними, поважати думку оточуючих, заперечення формулювати в коректній формі, конструктивно підтримувати зворотний зв'язок на заняттях. Норми етичної поведінки студентів і працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Розподіл навчального часу за видами занять і завдань з дисципліни згідно з робочим навчальним планом:

Семестр	Навчальний час		Розподіл навчальних годин				Контрольні заходи		
	Кредити	акад. год.	Лекції	Практичні	Лаб. роб.	СРС	МКР	РР	Семестровий контроль
7	8	240	63	18	54	105	1	–	екзамен

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

Рейтинг студента з кредитного модуля складається з балів, що він отримує за: роботу на практичних заняттях (6 занять), виконання та захист лабораторних робіт (9 робіт), написання двох контрольних робіт (1 МКР поділяється на дві одногодні контрольні роботи МКР-1 і МКР-2). Семестровим контролем є екзамен.

Система рейтингових (вагових) балів та критерії оцінювання

Виконання завдань на практичних заняттях.

Практичні заняття 1-5 оцінюються в 1 бал, заняття 6 – у 2 бали.

Критерії оцінювання виконання практичного завдання

Повнота та ознаки виконання завдання	Бали	
Завдання виконане в повній мірі	1	2
Незначні недоліки	0,9	1,8
Помилки під час виконання завдання або захисту	0,7	1,4
Несвоєчасне виконання завдання та/або грубі помилки	0,5	1,0
Невиконання завдання	0	0

Виконання та захист лабораторних робіт.

Ваговий бал на лабораторних заняттях оцінюється у 3 бали.

Критерії оцінювання виконання лабораторних робіт

Повнота та ознаки виконання завдання	Бали
Завдання виконане в повній мірі	3
Незначні недоліки	2,7
Помилки під час виконання завдання або захисту	2,25
Несвоєчасне виконання завдання та/або грубі помилки	1,8
Невиконання завдання	0

Написання модульних контрольних робіт.

Модульні контрольні роботи оцінюються у 16 балів

Ваговий бал за кожну модульну контрольну роботу - 8 балів.

Критерії оцінювання виконання практичного завдання

Повнота та ознаки виконання завдання	Бали
Завдання виконане в повній мірі	8
Незначні недоліки	7
Помилки під час виконання завдання або захисту	6
Несвоєчасне виконання завдання та/або грубі помилки	5
Невиконання завдання	0

Таким чином стартовий рейтинг з кредитного модуля складає:

$$R_c = 1 \cdot 5 + 2 \cdot 1 + 3 \cdot 9 + 8 \cdot 2 = 50 \text{ балів}$$

За результатами навчальної роботи за перші 7 тижнів «ідеальний студент» має набрати 25 балів. На першій атестації (8-й тиждень) студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менше 12 балів.

За результатами навчальної роботи за 13 тижнів навчання «ідеальний студент» має набрати 37 балів. На другій атестації (14-й тиждень) студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менше 18 балів.

За результатами роботи студента впродовж семестру нараховуються заохочувальні бали. У разі відвідування 100 % аудиторних занять, ведення конспекту лекцій, своєчасного виконання та захисту практичних завдань та лабораторних робіт нараховується 5 балів. У разі відвідування не менше 95% аудиторних занять, своєчасного виконання та захисту практичних завдань та лабораторних робіт нараховується 3 додаткових бали.

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 та лабораторні роботи. 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, лабораторних робіт та стартовий рейтинг (R_d) не менше 25 балів.

Студенти, 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, 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 паперової промисловості.
2. Навести класифікацію паперу та картону згідно діючого класифікатора промислової та сільськогосподарської продукції. Загальна технологічна схема виробництва паперу та картону. Основні властивості паперу та картону. Характеристика волокнистих напівфабрикатів для їх виробництва.
3. Розпуск волокнистих напівфабрикатів. Призначення процесу. Гідророзбивач – універсальне обладнання для розпуску різних волокнистих напівфабрикатів.
4. Масне розмелювання. Призначення процесу. Сучасна теорія процесу розмелювання. Тонка будова рослинних волокон.
5. Роль води у процесі набухання та розмелювання. Зовнішнє та внутрішнє фібрилювання волокон. Міжволоконні зв'язки у папері та чинники, що впливають на ці зв'язки.
6. Вплив розмелювання на основні властивості паперу. Напрямок процесу. Контроль процесу розмелювання.
7. Обладнання для розмелювання. Будова та робота ролу. Розмелювальні апарати безперервної дії. Типи конічних млинів. Дискові млини, їх будова та робота, переваги перед іншими розмелювальними апаратами. Основні технічні характеристики ножових розмелювальних апаратів. Інші типи розмелювальних апаратів.
8. Допоміжне обладнання розмелювально-підготовчого відділу. Масні басейни, згущувачі. Апаратура для автоматизації процесу. Регулятори концентрації, композиції, рівня, витратоміри тощо.
9. Проаналізувати основні чинники процесу розмелювання.
10. Гарнітура дискових млинів. Основні характеристики. Секундна ріжуча довжина. Вплив гарнітури на якість розмеленої маси та витрати електроенергії на розмелювання.
11. Технологічні схеми розмелювання волокнистих напівфабрикатів. Основні принципи побудови технологічних схем розмелювання волокнистих напівфабрикатів. Способи розмелювання.
12. Проклеювання паперу та картону в масі. Каніфоль та її основні властивості. Теорія каніфольного проклеювання. Роль сірчаноокислого алюмінію та інших солей алюмінію при проклеюванні.
13. Проаналізувати основні технологічні чинники процесу проклеювання.
14. Застосування модифікованої каніфолі та синтетичних речовин для проклеювання паперу й картону.
15. Наповнення паперу й картону. Загальні вимоги до наповнювачів.
16. Дати характеристику основних наповнювачів.
17. Проаналізувати чинники, що впливають на їх утримання. Вплив наповнювачів на основні властивості паперу та картону.
18. Викласти теорію фарбування паперової маси барвниками різних груп: кислотними, основними та прямими. Застосування оптичних вибілювачів.
19. Проаналізувати вплив основних технологічних чинників на ефективність процесу фарбування паперової маси.

20. Охарактеризувати процеси підготовки паперової маси до машини: рафінування, розбавлення та очищення паперової маси.
21. Технологічні фактори, які визначають ефективність роботи вихрових очисників.
22. Навести схему роботи триступеневої системи вихрових конічних очисників з деаерацією маси.
23. Навести схему роботи клінера фірми Фойт – ЕкоМайзера. Викласти його переваги перед традиційними центриклінерами.
24. Викласти можливості видалення з маси включень волокнистого характеру на вузловловлювачах закритого типу.
25. Навести конструкцію та принцип дії закритого вузловловлювача з двома ситами.
26. Особливості технологічних схем приготування маси для виробництва найважливіших масових видів паперу (газетного, писального, друкарського, мішкового тощо).

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено доц., к.т.н., Мовчанюк О.М.

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