

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ ІМ. 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.

ХІМІЧНЕ ПЕРЕРОБЛЕННЯ НЕДЕРЕВНОЇ СИРОВИНИ

РОБОЧА ПРОГРАМА
кредитного модуля

освітнього ступеня _____ **бакалавра**

напряму підготовки(спеціальність) **6.051301 Хімічна технологія (161**
Хімічні технології та інженерія)

Програми професійного спрямування **Хімічні технології переробки**
(спеціалізація) **деревини та рослинної сировини**

форма навчання _____ **денна**

Ухвалено методичною комісією
інженерно-хімічного факультету
(назва інституту/факультету)

Протокол від 18.05.2017 р. № 9

Голова методичної комісії

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

« _____ » _____ 2017 р.

Робоча програма кредитного модуля «Хімічне перероблення недеревної сировини» для студентів, які навчаються за напрямом підготовки (спеціальності) 6.051301 «Хімічна технологія» (161 Хімічні технології та інженерія), освітнього ступеня бакалавр, за денною формою навчання складена відповідно до програми навчальної дисципліни «Хімічне перероблення недеревної сировини»

Розробник робочої програми:

доцент, к.т.н. Черьопкіна Романія Іванівна
(посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

(підпис)

Програму навчальної дисципліни «Хімічне перероблення недеревної сировини» складено відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів напряму підготовки (спеціальності) 6.051301 «Хімічна технологія» (161 Хімічні технології та інженерія), освітнього ступеня бакалавр.

Програму затверджено на засіданні кафедри екології та технології рослинних полімерів

(повна назва кафедри)

Протокол від «18» травня 2017 року № 10

Завідувач кафедри

(підпис)

М.Д. Гомеля
(ініціали, прізвище)

«__» _____ 2017 р.

Протокол від «__» _____ 2018 року № ____

Завідувач кафедри

(підпис)

М.Д. Гомеля
(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>«Хімічне перероблення недеревної сировини»</u>	Форма навчання <u>денна</u> (денна / заочна)
Напрямок підготовки <u>6.051301 Хімічна технологія</u> (шифр і назва)	Кількість кредитів ECTS <u>3</u>	Статус кредитного модуля <u>За вибором студентів</u> (нормативний або за вибором ВНЗ/студентів)
Спеціальність 161 Хімічні технології та інженерія (шифр і назва)	Кількість розділів <u>2</u>	Цикл, до якого належить кредитний модуль <u>професійної підготовки</u>
Спеціалізація Хімічні технології переробки деревини та <u>рослинної сировини</u> (назва)	Індивідуальне завдання <u>ДКР</u> (вид)	Рік підготовки <u>3</u>
		Семестр <u>6</u>
Освітній ступінь <u>бакалавр</u>	Загальна кількість годин <u>105</u>	Лекції <u>18 год.</u>
		Практичні (семінарські) <u>18 год.</u>
		Лабораторні (комп'ютерний практикум) <u>36 год.</u>
	Тижневих годин: аудиторних – <u>4,0</u> СРС – <u>2,0</u>	Самостійна робота 33 год., у тому числі на виконання індивідуального завдання <u>6 год.</u>
		Вид та форма семестрового контролю <u>залік</u> (екзамен / залік / диф. залік; усний / письмовий / тестування тощо)

Робочу програму кредитного модуля «Хімічне перероблення недеревної сировини» складено відповідно до освітнього ступеня підготовки бакалаврів напряму підготовки (спеціальності) 6.051301 «Хімічна технологія» (161 Хімічні технології та інженерія). Кредитний модуль належить до циклу професійної та практичної підготовки.

Предмет навчальної дисципліни – процеси отримання напівфабрикатів із недеревної рослинної сировини різними способами, вибілювання напівфабрикатів, характеристика волокнистих напівфабрикатів та їх використання, забезпечення регенерації відпрацьованих щолоків, створення екологічно безпечних технологій виробництва напівфабрикатів.

Міждисциплінарні зв'язки: навчальній дисципліні «Хімічне перероблення недеревної сировини» передують навчальні дисципліни, такі як: «Хімія деревини та синтетичних полімерів», «Технологія виробництва деревної маси», «Комплексне хімічне перероблення деревини», «Технологія целюлози». Навчальна дисципліна «Хімічне перероблення недеревної сировини» забезпечує дисципліни «Технологія целюлози», «Технологія паперу та картону», «Технологія рослинних композиційних матеріалів», «Спеціальні методи досліджень продуктів переробки рослинної сировини», «Технологія обробки та переробки паперу та картону», «Технологія гідролізного виробництва», «Інноваційні технології рослинного ресурсозбереження», «Особливості виробництва спеціальних видів паперу».

2. Мета та завдання кредитного модуля

2.1. Мета навчальної дисципліни.

Метою вивчення даної дисципліни є професійна підготовка та формування у студентів комплексу знань, умінь та навичок, необхідних для виробництва напівфабрикатів із недеревної рослинної сировини різними способами та удосконалення цих способів і створення нових, більш ефективних, екологічно чистих виробництв, які дозволяють раціонально використовувати дефіцитні волокнисті напівфабрикати, воду, хімічні реагенти, трудові ресурси, енергоресурси, регенерації відпрацьованих щолоків, вибілювання целюлози, а також таких, що зменшують забруднення навколишнього середовища різними відходами виробництва.

Відповідно до мети підготовка бакалаврів вимагає формування наступних здатностей:

- базові уявлення про анатомічну будову і хімічний склад деревини та недеревної рослинної сировини;
- здатність до розробки технологічних процесів делігніфікації недеревної рослинної сировини;
- здатність визначати характеристики рослинної сировини, волокнистих напівфабрикатів, етерів та естерів целюлози;
- здатність виконувати аналіз варильних та відпрацьованих розчинів целюлозного виробництва;

2.2. Основні завдання навчальної дисципліни.

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

знання:

- анатомічні і хімічні властивості недеревної рослинної сировини;
- способи одержання волокнистих напівфабрикатів;
- визначення селективності делігніфікації сировини та техніко-економічних показників.

уміння:

- класифікувати недеревну рослинну сировину за різними ознаками;
- обґрунтувати використання її для хімічного перероблення у волокнисті напівфабрикати різного призначення;
- визначати технологічні параметри делігніфікації недеревної рослинної сировини;
- обирати основне технологічне обладнання для забезпечення процесу делігніфікації недеревної рослинної сировини;
- проводити аналіз вихідної недеревної рослинної сировини та одержаних волокнистих напівфабрикатів;
- готувати і аналізувати розчини для варіння недеревної рослинної сировини різними методами;
- розраховувати вихід волокнистих напівфабрикатів та селективність процесу.

досвід:

- визначати технологічні параметри делігніфікації недеревної рослинної сировини;
- обирати основне технологічне обладнання для забезпечення процесу делігніфікації недеревної рослинної сировини;
- розраховувати вихід волокнистих напівфабрикатів та селективність процесу.

3. Структура кредитного модуля

Найменування розділів, тем	Розподіл за семестрами та видами занять				
	Всього	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні Заняття (контрольні роботи)	СРС
1	2	3	4	5	6
Розділ 1. Способи одержання целюлози					
Тема 1.1. Фізичні властивості НДРС	4,5	4	-	-	0,5
Тема 1.2 Хімічні властивості НДРС	9	2	4	2	1
Розділ 2. Способи одержання волокнистих напівфабрикатів (ВНФ) із НДРС					
Тема 2.1. Лужні способи одержання волокнистих напівфабрикатів	22	2	12	2	6

Тема 2.4 Сульфитні способи одержання волокнистих напівфабрикатів	21	2	10	3	6
Тема 2.6. Нетрадиційні способи одержання волокнистих напівфабрикатів	5,5	2	-	3	0,5
Тема 2.7. Органосольвентні способи одержання волокнистих напівфабрикатів	20	2	10	2	6
МКР-1 до Розділу 1 -2	2,0	-	-	1,0	1
Розділ 3. Визначення селективності делігніфікації рослинної сировини та техніко-економічні показники					
Тема 3.1. Визначення селективності делігніфікації рослинної сировини	6,5	2	-	2,0	2,5
Тема 3.2. Оцінка придатності різної рослинної сировини для виробництва ВНФ.	2,5	2	-	2	0,5
КР -2 до Розділу 3	2,0		-	1	1
ДКР	6				6
Залік	2	-	-	-	2
Всього у семестрі	105	18	36	18	33

4. Лекційні заняття

Лекційні заняття спрямовані на:

- надання сучасних, цілісних, взаємозалежних знань з дисципліни «Технологія целюлози», 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; прегенген
- 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>Класифікація недеревної рослинної сировини</u> Вступ до дисципліни. Мета дисципліни і її задачі у підготовці спеціалістів целюлозно-паперового виробництва і виробництва ДСП. Основні представники і загальноосвітні запаси недеревної рослинної сировини (НДРС). Класифікація НДРС. Література -1, 2, 3, 4 Завдання на СРС: Однорічні види рослинної сировини: африканські трави альфа і еспарто, багаса, маїсова солома, стебло кукурудзи, соняшнику, бавовнику, тютюну.
2	<u>Макроскопічна будова НДРС</u> Макроскопічна будова НДРС. Рослина, як складний хімічний і анатомічний комплекс. Анатомічні елементи окремих представників НДРС. Тонка будова клітинних стінок. Розміри клітин. Типи пор. Література - 3, С.420 - 425. Завдання на СРС: Фізичні властивості НДРС. Вологість. Питома і об'ємна вага рослин. Температура горіння і теплотворна можливість недеревних рослин. Механічна міцність.
3	<u>Хімічна властивість НДРС.</u> Хімічна властивість НДРС. Елементарний склад. Зольність і склад золи. Хімічний склад різних рослин і складових частин однієї рослини. Література – 4, С. 309 – 310 Завдання на СРС: — Підготовка сировини до варіння. Заготівля та транспортування. Збереження соломи. Сухе і

	мокре очищення січки. Властивості солом'яної і тростинної целюлози. Области використання солом'яної і тростинної целюлози.
4	<u>Лужні способи варіння ВНФ із НДРС.</u> Лужні способи варіння ВНФ із НДРС. Особливості варіння, техніка періодичного та безперервного варіння. Одержання напівцелюлози. Література - 3, С. 437 - 450, 552 – 553; 4, С. 314 - 317, С. 431 - 433. Завдання на СРС: Лужне варіння соломи і тростини з попереднім гідролізом. Регенерація відпрацьованих лужних розчинів. Знекремнювання чорного щолоку. Випарювання, спалювання та каустизація щолоків. Ступінь регенерації. Особливості регенерації сульфатних щолоків.
5	<u>Сульфідні способи варіння НДРС</u> Одержання целюлози із соломи і тростини сульфідним способом варіння. Технологічні режими варіння. Бісульфідне варіння. Нейтрально-сульфідне варіння. Вплив основних факторів варіння на показники ВНФ із НДРС. Література - 3, С. 465 – 470; 4, С. 407 - 423. Завдання на СРС: Використання бісульфідних і сульфатних напівцелюлозних щолоків. Очищення та вибілювання солом'яної та тростинної целюлози. Грубе і тонке сортування. Облагороджування целюлози.
6	<u>Нетрадиційні способи отримання целюлози</u> Нетрадиційні способи отримання целюлози. Киснево-лужні способи одержання ВНФ із НДРС. Оксидно-моноліз і пульсаційні методи варіння. Процес NACO. Література - 3, С. 481 - 490; 4, 451 - 462. Завдання на СРС: Особливості використання обладнання для варіння нетрадиційними способами.
7	<u>Органосольвентні способи одержання ВНФ із НДРС.</u> Органосольвентні способи одержання ВНФ із НДРС. Варіння із спиртами, органічними кислотами, ДМСО, з додаванням різних хімічних речовин. Порівняльна характеристика органосольвентних методів. Література – 4, 342-357. Завдання на СРС: Органосольвентні способи отримання целюлози. Гідротропний спосіб. Органосольвентні способи отримання целюлози. Варіння з гліколями. Окислювально-органосольвентні способи отримання целюлози. Спосіб МИЛОКС. Застосування екологічно чистих окислювальних реагентів. (З використанням пероксиду водню і пероцтової кислоти).
8	<u>Визначення селективності делігніфікації рослинної сировини</u> Визначення селективності вилучення вуглеводів із НДРС. Порівняльна характеристика різних методів делігніфікації НДРС. Література - 1, С.8.; 3, С. 510 - 513. Завдання на СРС. Розраховувати селективність делігніфікації за різних температур
9	<u>Оцінка придатності різної рослинної сировини для виробництва ВНФ.</u> Оцінка придатності різної рослинної сировини для виробництва ВНФ. Н- фактор. G- фактор. Література - 3, С. 523 - 525. Завдання на СРС. — Техніко-економічні показники, які впливають на ефективність використання НДРС в ЦПП. Екологічні проблеми і нові технологічні процеси в ЦПП.

5. Практичні заняття

Практичні заняття є доповненням до лекційного курсу та лабораторних робіт. Вони закріплюють теоретичний матеріал у вигляді розрахунків, розвивають науковий підхід до вирішення поставлених задач, здатність користуватися спеціальною термінологією, дозволяють перевірити знання, у зв'язку з чим даний вид роботи виступає важливим засобом оперативного зворотнього зв'язку. Зміст цих занять і методика їх проведення повинні забезпечувати розвиток творчої активності особистості, що сприятиме формуванню кваліфікованих працівників у галузі.

Основні завдання циклу практичних занять:

- ♦ допомогти студентам систематизувати, закріпити і поглибити знання теоретичного характеру в області виробництва целюлози;
- ♦ 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, стандартами 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	<u>Розрахунок складу щолоку</u> Розрахунок витрат гідроксиду натрію, сульфід натрію для приготування сульфатної варильної кислоти. Визначення витрат активного лугу. Література: 10 [23-80], 4 [91-121], Завдання на СРС. Розрахунок витрат гідроксиду натрію, сульфід натрію для приготування варильного розчину (сульфатного або натронного).
	Модульна контрольна робота
2	<u>Розрахунок складу сульфідного розчину</u> Розрахунок витрат січки, сірки та основи для приготування сульфідної варильної кислоти за різної концентрації SO ₂ .

	Література: 2 [23-80], 4 [91-121], Завдання на СРС. Розрахунок витрат сірки та основи (кальцієвої, магнієвої, натрієвої) для приготування кислоти заданого складу.
3	Розрахунок виходу напівфабрикатів від маси абсолютно сухої деревини. Визначення коефіцієнта сухості напівфабрикатів. Розрахунок виходу напівфабрикатів від абс.сух. січки. Література: 2 [23-80], 4 [91-121], Завдання на СРС. Розрахунок $K_{\text{сух}}$ та виходу напівфабрикатів. Розрахунок концентрації залишкового SO_2 , вмісту сухих речовин та їх зольності.
	Модульна контрольна робота
4	<u>Визначення фактичних витрат хімікатів</u> Визначення фактичних витрат хімікатів на варіння за даними відпрацьованих сульфітних, сульфатних щолоків. Література: 10 [5- 45] Завдання на СРС. Розрахунок фактичних витрат хімікатів на варіння за даними відпрацьованих сульфітних, сульфатних щолоків.
5	<u>Визначення селективності вилучення вуглеводів із НДРС</u> Визначення селективності вилучення вуглеводів із НДРС Література: 10 [5- 45] Завдання на СРС. Розрахунок селективності вилучення вуглеводів із НДРС в залежності від різних технологічних факторів.
6	<u>Розмелювання волокнистих напівфабрикатів</u> Підготовка напівфабрикатів до розмелювання: розрахунок наважки для розмелювання, визначення ступеню млива ($^{\circ}\text{ШР}$) та розрахунок концентрації робочого розчину для виготовлення стандартних відливок. Література: 10 [5- 45] Завдання на СРС. Розрахунок наважки для розмелювання, визначення ступеню млива ($^{\circ}\text{ШР}$) та розрахунок концентрації робочого розчину для виготовлення стандартних відливок.
7	Узагальнення результатів варіння напівфабрикатів. Оформлення таблиць і графіків з використанням персонального комп'ютера
	Модульна контрольна робота

6. Лабораторні заняття

Основні завдання циклу лабораторних занять є закріплення теоретичного матеріалу окремих розділів та опанування конкретних методів аналізу, уміння обґрунтувати суть методу, що використовується. Зміст лабораторних занять і методика їх проведення повинні забезпечувати розвиток практичних навичок організації проведення лабораторної роботи, виконання завдання та аналітичних здібностей щодо отриманих експериментальних результатів.

№ з/п	Назва лабораторної роботи (комп'ютерного практикуму)	Кількість ауд. годин
1	Вступ, інструктаж з техніки безпеки, ознайомлення з програмою лабораторних робіт, видача методичних вказівок та іншої методичної літератури. Визначення вологості січки.	4 год
2	Приготування та аналіз сульфітного(сульфатного, натронного та інших) розчину для варіння. Підготовка до варіння на різних основах.	4 год
3,4	Варіння сульфітної (сульфатної, натронної та інших) целюлози за заданим температурним режимом. Промивання та сортування целюлози. Визначення вологості напівфабрикатів.	8 год
5	Визначення виходу целюлози, ступеня делігніфікації (за Каппа) та перманганатного числа (по Б'єркману).	4 год
6	Аналіз відпрацьованого щолоку (відповідно до варіння сульфітного, сульфатного або натронного) на вміст залишкового SO_2 , редукуючих речовин (РР), вмісту сухих речовин та зольності сухих речовин.	4 год
7	Аналіз реагентів для вибілювання целюлози: хлорної води, гіпохлориту та перекису водню	4 год
8	Вибілювання целюлози за заданим режимом і контроль процесу вибілювання	4 год
9	Розмелювання вибіленої целюлози. Визначення градуса млива ($^{\circ}\text{ШР}$). Виготовлення лабораторних целюлозних зразків. Фізико-механічні випробування вибіленої целюлози Обговорення результатів лабораторних робіт.	4 год

7. Самостійна робота

Самостійна робота студентів займає 50 % часу вивчення курсу, включає також підготовку до виконання домашньої контрольної роботи та підготовку до диференційного заліку. Головне завдання самостійної роботи студентів – це опанування науковими знаннями в області хімічного перероблення недеревної сировини, що не ввійшла в перелік лекційних питань, шляхом особистого пошуку інформації, формування активного інтересу до творчого підходу у навчальній роботі та в ході виконання домашньої контрольної роботи. У процесі самостійної роботи над домашньою контрольною роботою в рамках кредитного модуля студент повинен навчитися глибоко аналізувати проблему отримання напівфабрикатів, їх вибілювання, регенерації відпрацьованих розчинів і, на основі розрахунків, приходити до власних обґрунтованих висновків.

№ з/п	Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання	Кількість годин СРС
-------	---	---------------------

Розділ 1. Способи одержання целюлози		
1	Однорічні види рослинної сировини: африканські трави альфа і еспарто, багаса, маїсова солома, стебло кукурудзи, соняшнику, бавовнику, тютюну, кукурузний качан. <i>Література: 1, 2, 4,10</i>	2
2	Фізичні властивості НДРС. Вологість. Питома і об'ємна вага рослин. Температура горіння і теплотворна можливість недеревних рослин. Механічна міцність. <i>Література: 1, 2, 4,10</i>	2
3	Підготовка сировини до варіння. Заготівля та транспортування. Збереження соломи. Сухе і мокре очищення січки. Властивості солом'яної і тростинної целюлози. Області використання солом'яної і тростинної целюлози. <i>Література - 3, С. 427 – 437; 4, С. 311 - 314.</i>	0,5
Розділ 2. Способи одержання волокнистих напівфабрикатів		
4	Способи делігніфікації соломи. Властивості отриманих напівфабрикатів <i>Література – 4, С. 180 – 217.</i>	4
5	Лужне варіння соломи і тростини з попереднім гідролізом. Регенерація відпрацьованих лужних розчинів. Знекремнювання чорного щолоку. Випарювання, спалювання та каустизація щолоків. Ступінь регенерації. <i>Література - 3, С. 457 – 463; 4, 326 - 333.</i> Особливості регенерації сульфатних щолоків. <i>Література - 3, С. 554 – 555; 4, 438 – 441; С. 372 – 374.</i>	5
6	Реакції взаємодії компонентів рослинної сировини з лужними розчинами в процесі варіння. <i>Література - 4, С. 7 – 16.</i>	4
7	Використання бісульфітних і сульфатних напівцелюлозних щолоків. <i>Література – 4, 342-357.</i> Очищення та вибілювання солом'яної та тростинної целюлози. Грубе і тонке сортування. — Облагороджування целюлози. <i>Література – 3. С. 457 – 456; 4, С. 322 - 326.</i>	4
8	Реакції взаємодії компонентів рослинної сировини із сульфідними варильними розчинами. Особливості проведення варіння різними розчинами сульфідів. <i>Література - 3, С. 465 – 470.</i>	5
9	Органосольвентні способи отримання целюлози. Гідротропний спосіб. Органосольвентні способи отримання целюлози. Варіння з глікогелями. <i>Література - 4, С. 382 – 396.</i>	4
10	Окислювально-органосольвентні способи отримання целюлози. Спосіб МИЛОКС. <i>Література - 4, С. 382 – 396.</i>	4
11	Застосування екологічно чистих окислювальних реагентів. (З використанням пероксиду водню і пероцтової кислоти). <i>Література - 4, С. 388 – 396.</i>	3,5
12	Реакції взаємодії компонентів рослинної сировини із спиртами, фенолами, органічними кислотами в якості делігніфікуючих реагентів. Особливості проведення варіння органосольвентними способами.	4
13	Одержання напівфабрикатів періодичним та безперервним способами варіння. Переваги та недоліки цих способів. <i>Література - 3, С. 465 – 470.</i>	3
Розділ 3. Визначення селективності делігніфікації рослинної сировини та техніко-економічні показники		
14	Техніко-економічні показники, які впливають на ефективність використання НДРС в ЦПП. <i>Література - 4, С. 268, С. 467 - 470.</i>	4,0
15	— Екологічні проблеми і нові технологічні процеси в ЦПП. <i>Література - 3, С. 565 – 573; 4, С. 268, С. 467 - 470.</i>	1,0
16	Контрольні роботи з розділів 1-2	3
17	ДКР	6
17	Диференційний залік	2
	Всього годин	57

8. Індивідуальні завдання

З метою поглиблення знань студентів з дисципліни, отримання досвіду самостійної роботи в області хімічного перероблення недеревної сировини, використання відпрацьованих розчинів, вибілювання напівфабрикатів пропонується виконання індивідуального завдання у вигляді домашньої контрольної роботи. Вимоги до структури, змісту і оформлення домашньої контрольної роботи наведено в робочій програмі кредитного модуля «Хімічне перероблення недеревної сировини». (Додаток А).

9. Контрольні роботи

Основна мета проведення модульної контрольної роботи це перевірка рівня знань студентів з відповідних тем і засвоєння матеріалу вивченого раніше, виявлення типових помилок у засвоєнні матеріалу.

Передбачено проведення двох модульних контрольних робіт, які проводяться у формі тестів.

МКР – 1 та МКР – 2 розраховані кожна на 1 академічну год. Модульні контрольні роботи, МКР – 1, МКР – 2, складаються з 14 питань, кожне з яких оцінюється максимально 1 бал.

Перелік питань до модульних контрольних робіт додається до робочої навчальної програми (Додаток Б).

10. Рейтингова система оцінювання результатів навчання¹

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

1) одна контрольна робота (1МКР поділяється на дві контрольні роботи:

МКР-1, МКР-2 тривалістю 1 година кожна;

2) активну участь у роботі 4-х практичних занять; 2 відповіді на практичних заняттях (із розрахунку, що на кожному практичному занятті в середньому оцінюється 8 студентів, якщо чисельність групи 20 студентів - $4 \text{ пр.} \times 8 / 20 = (1,6) \times 2$ відповіді).

3) виконання та захист 9-ти лабораторних робіт;

4) Виконання домашньої контрольної роботи

Семестровим контролем є диференційний залік

1. Практичні заняття.

Ваговий бал – 3. Максимальна кількість балів на всіх практичних заняттях = 3 бали x 2 відп. = 6 балів.

За умови гарної підготовки і активної роботи на практичному занятті – 1 бал. Одному або двом кращим студентам на кожному практичному занятті може додаватися як заохочування 1 бал.

Критерії оцінювання відповіді на практичних заняттях:

- «відмінно», повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) – 3 бали;
- «добре», достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації), або повна відповідь з незначними неточностями – 2,0 бали;
- «задовільно», неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації) та незначні помилки – 1,5 бали;
- «незадовільно», незадовільна відповідь (не відповідає вимогам на «задовільно») – 0 балів

2. Лабораторні роботи

Ваговий бал – 5. Максимальна кількість балів на всіх лабораторних заняттях = 5 балів x 9 відп. = 45 балів.

—за умови гарної роботи, правильно оформленого протоколу, правильного і своєчасного захисту роботи – 2 бали;

—за умови невиконання (зниження) показника хоча б з однієї позиції – 1 бал.

У разі недопущення до лабораторної роботи у зв'язку з незадовільним вхідним контролем нараховується штрафний – 2 бали.

3. Модульні контрольні роботи

Ваговий бал МКР-1–17 балів, а МКР-2 – 17 балів. Максимальна кількість балів за всі контрольні роботи дорівнює: **17 балів + 17 балів = 34 бали**

МКР-1 складається з 17 питань, МКР-2 складається з 17 питань, кожне з яких максимально може бути оцінено 1 бал.

МКР-1 - 17 питань x 1 бал = 17 балів; МКР-2 - 17 питань x 1бал = 17 балів;

Критерії оцінювання модульних контрольних робіт:

-«відмінно», повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) – балів за МКР—17 балів;

-«добре», достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації), або повна відповідь з незначними неточностями – 13 балів;

- «задовільно», неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації) та незначні помилки – 10 балів

- «незадовільно», незадовільна відповідь (не відповідає вимогам на «задовільно») – 0 балів.

4. Домашня контрольна робота

Ваговий бал – 15.

Критерії оцінювання домашньої контрольної роботи:

-«відмінно», повністю розкрита тема, дотримано всі вимоги до виконання роботи – балів за ДКР — 15 балів;

-«добре», допущено окремі неточності (не менше 75% потрібної інформації) – 13 балів;

- «задовільно», неповністю розкрита тема (не менше 60% потрібної інформації) – 10 балів

- «незадовільно», робота не зарахована (не відповідає вимогам на «задовільно») – 0 балів

Штрафні та заохочувальні бали:

Невчасна здача ДКР

-3 бали

Успішне виконання додаткових завдань

5 балів

Розрахунок балів контрольних заходів впродовж семестру складає:

$$R_c = 6 + 45 + 34 + 15 = 100 \text{ балів}$$

Положення про рейтингову систему оцінки успішності студентів з кредитного модуля «Хімічне перероблення недеревної сировини» наведено в додатку Д.

11. Методичні рекомендації

Лекційні, лабораторні та практичні заняття проводяться у навчальних групах чисельністю 20-25 студентів.

Кредитний модуль «Хімічне перероблення недеревної сировини» 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 заняттях, лабораторних роботах, самостійного вивчення окремих тем.

Для забезпечення студентів методичною літературою розроблено курс лекцій, методичні вказівки до виконання лабораторних робіт [9], методичні вказівки до виконання самостійної роботи з курсу, рекомендовані Вченою Радою ІХФ.

12. Рекомендована література

12.1. Базова

- 1.Примаков С.П., Барбаш В. А. Технология паперу і картону. К.: ЕКМО, 2002 – 396 с.
2. Диагностические признаки древесины и целлюлозных волокон (Атлас). Под ред. Козубова Г.М. и Зотовой – Спановской Н.П. Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР, 1976. – 152 с.
3. Справочник бумажника Т.З
4. Непенин Н.Н., Непенин Ю.Н. Технология целлюлозы Т. 3. Т.Ш. Очистка, сушка и отбелка целлюлозы. Прочие способы получения целлюлозы – М.: Экология, 1994.- 592 с.
5. Технология целлюлозно-бумажного производства. Справочные материалы. Том 1(Часть 2). С.- Петербург: Политехника, 2003. – 633 с.; 30 см., ил.; - На обл. автор. не указаны. – 1000 экз. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 5-7325-0708-6.
- 6.Примаков С.П., Барабаш В.А., Черьопкіна Р.І. Виробництво сульфитної та органосольвентної целюлози. Навч. Посіб. – Київ: ЕКМО, 2009. – 280 с.
7. Примаков С.П., Барабаш В.А., Черьопкіна Р.І. Виробництво сульфатної целюлози і вибілювання целюлози. Навч. Посіб. – Київ: ЕКМО, 2011. – 290 с.
8. Лендбель П., Морвай Ш., Химия и технология целлюлозного производства /пер. с нем. – М.: Лесная промышленность, 1978. – 544 с.
9. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт та контрольних завдань з дисципліни «Технологія целюлози» / Примаков С. П., Антоненко Л. П., Барбаш В. А., Дейкун І. М., Черьопкіна Р. І. – К.: КПІ, 2003. – 72 с.
10. Оболенская А.В., Ельницкая З.П., Леонович А.А. Лабораторные работы по химии древесины и целлюлозы. Учебное пособие для вузов. – М.: Экология, 1991. – 320 с.
11. Лабораторный практикум по целлюлозно-бумажному производству. – М.: Экология, 1980. – 168с

Допоміжна

1. Непенин Н. Н. Технология целлюлозы. Т.1.Производство сульфитной целлюлозы. – М.: Лесная промышленность, 1976. – 624 с.
2. Непенин Ю. Н. Технология целлюлозы. Т.2. Производство сульфатной целлюлозы. – М.: Лесная промышленность, 1990. – 600 с.
4. Никитин В. М. Теоретические основы делигнификации. – М.: Лесн. Пром-сть, 1981. –296 с.
- 5.Пазухина Г. А. Ступенчатые методы производства целлюлозы. – М.: Лесн. Пром-сть, 1990. – 216 с.
- 6.Переработка сульфитного и сульфатного щелоков / Б. Д. Богомолов и др. – М.: Лесн. Пром-сть, 1989. – 360 с.
7. Галеева Н.А. Производство полуцеллюлозы и целлюлозы высокого выхода. – М.: Лесн. Пром-сть, 1970. – 320 с.
8. Иванов Ю.С. Производство сульфатной целлюлозы. Ч.1. учебное пособие. ГОУВПО СПбГТУРП. – СПб., 2010. – 78 с.
9. Смирнов Р.Е. производство сульфитных волокнистых полуфабрикатов: учебное пособие. ГОУВПО СПбГТУРП. – СПб., 2010. – 146 с.
10. Новикова А.И. Модернизированная сульфатная варка целлюлозы: учебное пособие / ГОУВПО СПбГТУРП. СПб., 2006. – 162 с.:
11. Кларк Дж. Технология целлюлозы: Пер. с англ. А. В. Оболенской и Г. А. Пазухиной. – М.: Лесная пром - сть, 1983. – 456 с.

13. Інформаційні ресурси

Електронні ресурси з курсу «Нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище», а саме:

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

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

Додаток А
Тематика домашніх контрольних робіт
до робочої навчальної програми з дисципліни «Хімічне перероблення
недеревної сировини»

1. Фізичні властивості НДРС.
2. Підготовка сировини до варіння. Заготівля та транспортування. Збереження соломи. Сухе і мокре очищення січки.
3. Різання та сухе очищення січки соломи і тростини
4. Мокре очищення січки соломи і тростини.
5. Лульне варіння соломи і тростини з попереднім гідролізом.
6. Промивання солом'яної і тростинної целюлози.
7. Схема комбінованого промивання тростинної целюлози.
8. Грубе та тонке сортування целюлози.
9. Вибілювання та облагороджування солом'яної та тростинної целюлози.
10. Випарювання і спалювання чорних щолоків.
11. Знекремнювання чорного щолоку.
12. Каустизація щолоку та ступінь його регенерації.
13. Отримання нейтрально-сульфітної целюлози із соломи і тростини.
14. Використання бісульфітних і сульфатних напівцелюлозних щолоків.
15. Киснево-лужні способи одержання целюлози.
16. Оксаммоноліз та пульсаційні методи варіння недеревної рослинної сировини.
17. Органосольвентні способи отримання целюлози. Гідротропний спосіб.
18. Органосольвентні способи отримання целюлози. Варіння із спиртами і глікогелями.
19. Органосольвентні способи отримання целюлози. Варіння з органічними кислотами.
20. Органосольвентні способи отримання целюлози. Варіння з диметилсульфоксидом.
21. Окислювально-органосольвентні способи отримання целюлози. Спосіб МИЛОКС.
22. Застосування екологічно чистих окислювальних реагентів. (З використанням пероксиду водню і пероцтової кислоти).
23. Техніко-економічні показники, які впливають на ефективність використання НДРС в ЦПП.
24. Екологічні проблеми і нові технологічні процеси в ЦПП.

ДОДАТОК Б

до робочої навчальної програми «Хімічне перероблення недеревної сировини»

Запитання до МКР-1

1. Стан та перспективи розвитку ЦПВ в Україні.
2. Макроскопічна будова НДРС
3. Тонка будова клітинних стінок. Характеристика та розміри волокон.
4. Рослина, як складний хімічний і анатомічний комплекс. Ріст рослини.
5. Анатомічні елементи окремих представників НДРС.
6. Запаси НДРС в Україні
7. Загальносвітові та запаси НДРС в Україні.
8. Назвіть основні представники недеревної рослинної сировини.
9. Класифікація НДРС за хімічним складом та від джерела отримання.
10. Перспективи використання НДРС з метою отримання волокнистих напівфабрикатів.
11. Класифікація НДРС в залежності від джерела отримання.
12. Лужні способи варіння ВНФ із НДРС. Особливості і техніка періодичного варіння. Особливості і техніка безперервного варіння.
13. Нейтрально-сульфітний спосіб для переробки соломи і тростини.
14. Отримання целюлози із соломи і тростини бісульфітним способом.
15. Лужні способи варіння ВНФ із НДРС. Особливості і техніка періодичного варіння. Варіння соломи з попереднім гідролізом
16. Технологічне обладнання, яке використовується для варіння НДРС.
17. Сульфітні способи отримання целюлози із НДРС. Технологічні режими варіння.

Запитання до МКР-2

1. Органосольвентні способи одержання волокнистих напівфабрикатів із НДРС. Варіння із спиртами, органічними кислотами, фенолами.
2. Органосольвентні способи одержання волокнистих напівфабрикатів із НДРС. Варіння з органічними кислотами (пероксокарбонів: пероксооцтова), спосіб MİLOX.
3. Органосольвентні способи одержання волокнистих напівфабрикатів із НДРС. Варіння з органічними кислотами: спосіб MİLOX.
5. Техніко-економічні показники, які впливають на ефективність використання НДРС в ЦПП.
6. Екологічні фактори, які впливають на ефективність використання НДРС в ЦПП.
7. Особливості використання для виробництва целюлози деяких видів однорічних рослин.
8. Оцінка придатності різної рослинної сировини для виробництва волокнистих напівфабрикатів.
9. Знекремнювання чорного щолоку, отриманого після варіння НДРС.
10. Особливості вибілювання і облагородження целюлози, отриманої із НДРС.
11. Нейтрально-сульфітний спосіб для переробки соломи і тростини.
12. Киснево лужні способи одержання ВНФ із НДРС. Отримання целюлози в пульсаційному апараті.
13. Отримання целюлози із соломи і тростини бісульфітним способом.
14. Підготовка сировини до варіння. Заготівля та транспортування.
15. Підготовка сировини до варіння. Збереження соломи.
16. Киснево лужні способи одержання ВНФ із НДРС. Оксиамоноліз.
17. Киснево лужні способи одержання ВНФ із НДРС. Отримання целюлози в пульсаційному апараті. Киснево-лужне варіння – процес NACO.

Додаток В

Перелік запитань, які виносяться на залік «Хімічне перероблення недеревної сировини»

Класифікація НДРС в залежності від джерела отримання.
Лужні способи варіння ВНФ із НДРС. Особливості і техніка періодичного варіння.
Нейтрально-сульфітний спосіб для переробки соломи і тростини.
Отримання целюлози із соломи і тростини бісульфітним способом.
Лужні способи варіння ВНФ із НДРС. Варіння соломи з попереднім гідролізом
Технологічне обладнання, яке використовується для варіння НДРС.
Сульфитні способи отримання целюлози із НДРС. Технологічні режими варіння.
Лужні способи варіння ВНФ із НДРС. Особливості і техніка періодичного варіння.
Лужні способи варіння волокнистих напівфабрикатів із НДРС. Особливості і техніка безперервного варіння.
Класифікація НДРС за хімічним складом та від джерела отримання
Особливості вибілювання і облагородження целюлози, отриманої із НДРС.
Стан та перспективи розвитку ЦПВ в Україні.
Макроскопічна будова НДРС
Тонка будова клітинних стінок. Характеристика та розміри волокон.
Рослина, як складний хімічний і анатомічний комплекс. Ріст рослини.
Анатомічні елементи окремих представників НДРС.
Запаси НДРС в Україні
Загальносвітові та запаси НДРС в Україні.
Назвіть основні представники недеревної рослинної сировини.
Класифікація НДРС за хімічним складом.
Перспективи використання НДРС з метою отримання волокнистих напівфабрикатів.
Нейтрально-сульфітний спосіб для переробки соломи і тростини.
Знекремнювання чорного щолоку, отриманого після варіння НДРС.
Киснево лужні способи одержання ВНФ із НДРС. Отримання целюлози в пульсаційному апараті.
Отримання целюлози із соломи і тростини бісульфітним способом.
Підготовка сировини до варіння. Заготівля та транспортування.
Підготовка сировини до варіння. Збереження соломи.
Киснево лужні способи одержання ВНФ із НДРС. Оксиамоноліз.
Киснево лужні способи одержання ВНФ із НДРС. Отримання целюлози в пульсаційному апараті.
Киснево-лужне варіння – процес NACO.
Органосольвентні способи одержання волокнистих напівфабрикатів із НДРС. Варіння з спиртами, органічними кислотами, фенолами.
Органосольвентні способи одержання волокнистих напівфабрикатів із НДРС. Варіння з органічними кислотами (пероксокарбонів: пероксомурашина або пероксооцтова).
Органосольвентні способи одержання волокнистих напівфабрикатів із НДРС. Варіння з органічними кислотами: спосіб MPOX.
Оцінка придатності різної рослинної сировини для виробництва волокнистих напівфабрикатів.
Техніко-економічні показники, які впливають на ефективність використання НДРС в ЦПП.
Екологічні фактори, які впливають на ефективність використання НДРС в ЦПП.
Особливості використання для виробництва целюлози деяких видів однорічних рослин.
Оцінка придатності різної рослинної сировини для виробництва волокнистих напівфабрикатів.

ПОЛОЖЕННЯ

про рейтингову систему оцінки успішності студентів

з кредитного модуля «Хімічне перероблення недеревної сировини»
семестр 6_

(код та назва)

напряму підготовки (спеціальності) 6.051301 «Хімічна технологія» (161 Хімічні технології та інженерія)

Спеціалізації Хімічні технології переробки деревини та рослинної сировини"

(шифр та назва)

факультету інженерно-хімічного.

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	Лекц.	Практ.	Л/р	СРС	МКР	КР	Семестрова атестація
6	3,5	105	18	18	36	33	1	-	Залік

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

1) Одна контрольна робота (1МКР поділяється на дві контрольні роботи:

МКР-1, МКР-2 тривалістю 1 година кожна.

2) Активну участь у роботі 6-ти практичних занять; 2 відповіді на практичних заняттях (із розрахунку, що на кожному практичному занятті в середньому оцінюється 6 студентів, якщо чисельність групи 18 студентів - $6 \text{ пр.} \times 6 / 18 = 2$ відповіді).

3) Виконання та захист 9-ти лабораторних робіт;

4) Виконання домашньої контрольної роботи.

Семестровим контролем є залік

Система рейтингових балів

1. Практичні заняття

Ваговий бал – 3. Максимальна кількість балів на всіх практичних заняттях = 3 балів x 2 відп. = 6 балів.

За умови гарної підготовки і активної роботи на практичному занятті – 1 бал. Одному або двом кращим студентам на кожному практичному занятті може додаватися як заохочування 1 бал.

Критерії оцінювання відповіді на практичних заняттях:

- «відмінно», повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) – 3 бали;
- «добре», достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації), або повна відповідь з незначними неточностями – 2,0 бали;
- «задовільно», неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації) та незначні помилки – 1,5 бали;
- «незадовільно», незадовільна відповідь (не відповідає вимогам на «задовільно») – 0 балів

2. Лабораторні роботи

Ваговий бал – 5. Максимальна кількість балів на всіх лабораторних заняттях = 5 балів x 9 відп. = 45 балів.

–за умови гарної роботи, правильно оформленого протоколу, правильного і своєчасного захисту роботи – 2 бали;

–за умови невиконання (зниження) показника хоча б з однієї позиції – 1 бал.

У разі недопущення до лабораторної роботи у зв'язку з незадовільним вхідним контролем нараховується штрафний – 2 бали.

3. Модульні контрольні роботи

Ваговий бал МКР-1–17 балів, а МКР-2 – 17 балів. Максимальна кількість балів за всі контрольні роботи дорівнює:

17 балів + 17 балів = 34 бали

МКР-1 складається з 17 питань, МКР-2 складається з 17 питань, кожне з яких максимально може бути оцінено 1 бал.

МКР-1 - 17 питань x 1 бал = 14 балів; МКР-2 - 17 питань x 1бал = 17 балів;

Критерії оцінювання модульних контрольних робіт:

-«відмінно», повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) – балів за МКР—17 - 15 балів;

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

4. Домашня контрольна робота

Ваговий бал – 15.

Критерії оцінювання домашньої контрольної роботи:

- «відмінно», повністю розкрита тема, дотримано всі вимоги до виконання роботи – балів за ДКР — 15 балів;
- «добре», допущено окремі неточності (не менше 75% потрібної інформації) – 13 балів;
- «задовільно», неповністю розкрита тема (не менше 60% потрібної інформації) – 10 балів
- «незадовільно», робота не зарахована (не відповідає вимогам на «задовільно») – 0 балів

Штрафні та заохочувальні бали:

Невчасна здача ДКР

-3 бали

Успішне виконання додаткових завдань

5 балів

Розрахунок балів контрольних заходів впродовж семестру складає:

$$R_c = 6 + 45 + 34 + 15 = 100 \text{ балів}$$

За результатами навчальної роботи за перші 7 тижнів «ідеальний студент» має набрати -30 балів. На першій атестації (8-й тиждень) студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менше $0,5 \times 30 = 15$ балів.

За результатами 13 тижнів навчання «ідеальний студент» має набрати 60-балів. На другій атестації (14-й тиждень) студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менше $0,5 \times 60 = 30$.

Максимальна сума балів складає 100. Необхідною умовою допуску до диференційованого заліку є позитивна оцінка з написання модульних контрольних робіт, виконання всіх лабораторних робіт. Для отримання заліку з кредитного модуля «автоматом» потрібно мати рейтинг не менше 60 балів.

Студенти, які наприкінці семестру мають рейтинг менше 60 балів, а також ті, хто хоче підвищити оцінку в системі ECTS, виконують залікову контрольну роботу. При цьому бали за контрольну роботу і є остаточною рейтинговою оцінкою. Завдання контрольної роботи складається з 4 чотирьох питань різних розділів робочої програми з переліку, що наданий у методичних рекомендаціях до засвоєння кредитного модуля. Додаткове питання з тем практичних занять отримують студенти, які не брали участі у роботі певного практичного заняття. Незадовільна відповідь з додаткового питання знижує загальну оцінку на 4 бали.

Кожне питання контрольної роботи (r_1, r_2, r_3, r_4) оцінюється у 25 балів відповідно до системи оцінювання:

- «відмінно», повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) – 25 - 24 балів;
- «добре», достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації або незначні неточності) – 19-17 балів;
- «задовільно», неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації та деякі помилки) – 15-13 балів;
- «незадовільно», незадовільна відповідь – 0 балів.

Сума балів за кожне з чотирьох питань контрольної роботи переводиться до залікової оцінки згідно з таблицею:

Бали $R = r_1 + r_2 + r_3$	ECTS оцінка	Залікова оцінка
95-100	A	Зараховано
85-94	B	
75-84	C	
65-74	D	
60-64	E	
Менше 60	Fx	Не зараховано
	F	Не допущено

Склала к.т.н., доц. Черьопкіна Р.І.
(посада викладача, прізвище та ініціали, підпис)

Ухвалено на засіданні кафедри

Екології та технології рослинних полімерів
(назва кафедри)

Протокол № 10 від 18.05.2017 р.

Завідувач кафедри

М.Д. Гомеля
(ініціали, прізвище)

Білет №1

- 1.Стан та перспективи розвитку ЦПВ в Україні.
- 2.Лужні способи варіння ВНФ із НДРС. Особливості і техніка періодичного варіння.
- 3.Екологічні фактори, які впливають на ефективність використання НДРС в ЦПП.
- 4.Загальносвітові та запаси НДРС в Україні.

Білет №2– 2,

- 1.Макроскопічна будова НДРС
2. Нейтрально-сульфітний спосіб для переробки соломи і тростини.
3. Техніко-економічні показники, які впливають на ефективність використання НДРС в ЦПП.
4. Класифікація НДРС в залежності від джерела отримання.

Білет №3

- 1.Тонка будова клітинних стінок. Характеристика та розміри волокон.
- 2.Загальносвітові та запаси НДРС в Україні.
- 3.Класифікація НДРС в залежності від джерела отримання.
4. Сульфитні способи отримання целюлози із НДРС. Технологічні режими варіння.

Білет №4

- 1.Рослина, як складний хімічний і анатомічний комплекс. Ріст рослини.
- 2.Класифікація НДРС за хімічним складом.
- 3.Оцінка придатності різної рослинної сировини для виробництва волокнистих напівфабрикатів.
4. Загальносвітові та запаси НДРС в Україні.

Білет №5

- 1.Анатомічні елементи окремих представників НДРС.
- 2.Запаси НДРС в Україні
- 3.Нейтрально-сульфітний спосіб для переробки соломи і тростини.
- 4.Особливості використання для виробництва целюлози деяких видів однорічних рослин.

Білет №6

- 1.Класифікація НДРС за хімічним складом.
2. Особливості вибілювання і облагородження целюлози, отриманої із НДРС.
3. Отримання целюлози із соломи і тростини бісульфітним способом.
4. Оцінка придатності різної рослинної сировини для виробництва волокнистих напівфабрикатів.

Білет №7

- 1.Загальносвітові та запаси НДРС в Україні.
- 2.Киснево лужні способи одержання ВНФ із НДРС. Оксиамоноліз.
- 3.Технологічне обладнання, яке використовується для варіння НДРС.
- 4.Техніко-економічні показники, які впливають на ефективність використання НДРС в ЦПП.

Білет №8

- 1.Назвіть основні представники недеревної рослинної сировини.
- 2.Лужні способи варіння ВНФ із НДРС. Особливості і техніка періодичного варіння.
- 3.Екологічні фактори, які впливають на ефективність використання НДРС в ЦПП.

4.Класифікація НДРС в залежності від джерела отримання.

Білет №9

- 1.Перспективи використання НДРС з метою отримання волокнистих напівфабрикатів.
- 2.Органосольвентні способи одержання волокнистих напівфабрикатів із НДРС. Варіння з спиртами, органічними кислотами, фенолами.
3. Підготовка сировини до варіння. Збереження соломи.
4. Екологічні фактори, які впливають на ефективність використання НДРС в ЦПП.

Білет №10

- 1.Класифікація НДРС в залежності від джерела отримання.
- 2.Лужні способи варіння ВНФ із НДРС. Особливості і техніка періодичного варіння.
- 3.Особливості вибілювання і облагородження целюлози, отриманої із НДРС.
- 4.Оцінка придатності різної рослинної сировини для виробництва волокнистих напівфабрикатів.

Білет №11

- 1.Нейтрально-сульфітний спосіб для переробки соломи і тростини.
 - 2.Загальносвітові та запаси НДРС в Україні.
 - 3.Анатомічні елементи окремих представників НДРС.
- Органосольвентні способи одержання волокнистих напівфабрикатів із НДРС.
- 4.Варіння з органічними кислотами: спосіб MILOX.

Білет №12

- 1.Отримання целюлози із соломи і тростини бісульфітним способом.
- 2.Киснево-лужне варіння – процес NACO.
- 3.Стан та перспективи розвитку ЦПВ в Україні.
- 4.Оцінка придатності різної рослинної сировини для виробництва волокнистих напівфабрикатів.

Білет №13

- 1.Лужні способи варіння ВНФ із НДРС. Варіння соломи з попереднім гідролізом
- 2.Знекремнювання чорного щолоку, отриманого після варіння НДРС.
- 3.Стан та перспективи розвитку ЦПВ в Україні.
- 4.Екологічні фактори, які впливають на ефективність використання НДРС в ЦПП.

Білет №14

- 1.Технологічне обладнання, яке використовується для варіння НДРС.
- 2.Киснево лужні способи одержання ВНФ із НДРС. Отримання целюлози в пульсаційному апараті.
- 3.Екологічні фактори, які впливають на ефективність використання НДРС в ЦПП.
- 4.Тонка будова клітинних стінок. Характеристика та розміри волокон.

Білет №15

- 1.Сульфитні способи отримання целюлози із НДРС. Технологічні режими варіння.
- 2.Особливості використання для виробництва целюлози деяких видів однорічних рослин.
- 3.Стан та перспективи розвитку ЦПВ в Україні.
- 4.Лужні способи варіння волокнистих напівфабрикатів із НДРС. Особливості і техніка безперервного варіння

Білет №16

- 1.Лужні способи варіння ВНФ із НДРС. Особливості і техніка періодичного варіння.

2. Органосольвентні способи одержання волокнистих напівфабрикатів із НДРС. Варіння з органічними кислотами (пероксокарбонів: пероксомурашина або пероксооцтова).
3. Підготовка сировини до варіння. Збереження соломи.
4. Оцінка придатності різної рослинної сировини для виробництва волокнистих напівфабрикатів

Білет №17

1. Лужні способи варіння волокнистих напівфабрикатів із НДРС. Особливості і техніка безперервного варіння.
2. Класифікація НДРС за хімічним складом та від джерела отримання
3. Органосольвентні способи одержання волокнистих напівфабрикатів із НДРС. Варіння з органічними кислотами: спосіб MILOX.
4. Загальносвітові та запаси НДРС в Україні.

Білет №18

1. Особливості вибілювання і облагородження целюлози, отриманої із НДРС.
2. Знекремнювання чорного щолоку, отриманого після варіння НДРС.
3. Екологічні фактори, які впливають на ефективність використання НДРС в ЦПП.
4. Стан та перспективи розвитку ЦПВ в Україні.

Білет №19

1. Загальносвітові та запаси НДРС в Україні.
2. Киснево лужні способи одержання ВНФ із НДРС. Отримання целюлози в пульсаційному апараті.
3. Підготовка сировини до варіння. Заготівля та транспортування.
4. Оцінка придатності різної рослинної сировини для виробництва волокнистих напівфабрикатів.

Білет №20

1. Тонка будова клітинних стінок. Характеристика та розміри волокон
2. Органосольвентні способи одержання волокнистих напівфабрикатів із НДРС. Варіння з спиртами, органічними кислотами, фенолами.
3. Техніко-економічні показники, які впливають на ефективність використання НДРС в ЦПП.
4. Стан та перспективи розвитку ЦПВ в Україні.