



## КОМПЛЕКСНЕ ПЕРЕРОБЛЕННЯ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ

### Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

#### Реквізити навчальної дисципліни

<b>Рівень вищої освіти</b>	<i>Перший (бакалаврський)</i>
<b>Галузь знань</b>	<i>16 Хімічна та біоінженерія</i>
<b>Спеціальність</b>	<i>161 Хімічні технології та інженерія</i>
<b>Освітня програма</b>	<i>Промислова екологія та ресурсоефективні чисті технології</i>
<b>Статус дисципліни</b>	<i>Вибіркова</i>
<b>Форма навчання</b>	<i>Заочна</i>
<b>Рік підготовки, семестр</b>	<i>3 курс, осінній семестр</i>
<b>Обсяг дисципліни</b>	<i>4 (120)</i>
<b>Семестровий контроль/ контрольні заходи</b>	<i>Залік/МКР/ДКР</i>
<b>Розклад занять</b>	<i>8 годин лекційних та 10 годин практичних занять</i>
<b>Мова викладання</b>	<i>Українська</i>
<b>Інформація про керівника курсу / викладачів</b>	<i>Лектор: <a href="https://eco-paper.kpi.ua/pro-kafedru/vykladachi/vizytky/galish-vita-vasilivna.html">https://eco-paper.kpi.ua/pro-kafedru/vykladachi/vizytky/galish-vita-vasilivna.html</a> Практичні /Семінарські: <a href="https://eco-paper.kpi.ua/pro-kafedru/vykladachi/vizytky/galish-vita-vasilivna.html">https://eco-paper.kpi.ua/pro-kafedru/vykladachi/vizytky/galish-vita-vasilivna.html</a></i>
<b>Розміщення курсу</b>	<i><a href="https://do.ipو.kpi.ua/">https://do.ipو.kpi.ua/</a></i>

#### Програма навчальної дисципліни

##### 1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

*Комплексне використання природних ресурсів є однією з важливих задач хімічної технології та екології. Рослинна сировина є одним з найважливіших видів сировинних ресурсів і займає важливе місце серед нафти, газу та вугілля. Потреби в рослинних сировинних ресурсах постійно зростають. Їх перевагою є здатність до відновлення та доступність. Сучасні досягнення науки та техніки дозволяють використовувати рослинну сировину як джерело хімічних продуктів та палива, які на сьогоднішній день є результатом нафтохімічного синтезу.*

*Важливим фактором в організації ефективного процесу переробки рослинної сировини є врахування її структури та складу. Знання технологій комплексної переробки рослинної сировини дозволить запровадити ефективні способи утилізації рослинних відходів та побічних продуктів процесів деревообробки, виробництва волокнистих напівфабрикатів, паперу та картону, сільського господарства та харчової промисловості з отриманням цінних поліфункціональних продуктів багатоцільового призначення.*

**Предмет навчальної дисципліни «Комплексне перероблення рослинної сировини»** – реалізація підходів хімічного та фізико-хімічного перероблення рослинної сировини, а саме деревини, недеревної рослинної сировини, відходів агропромислового комплексу з отриманням широкого спектру продуктів різного призначення.

**Мета навчальної дисципліни «Комплексне перероблення рослинної сировини»**

Метою вивчення навчальної дисципліни є набуття знань необхідних для управління існуючими технологічними процесами комплексного хімічного перероблення рослинної сировини та удосконалення цих процесів, створення нових, екологічно чистих, більш ефективних технологій та виробництв, які дозволяють раціонально використовувати наявні ресурси, а також таких, що зменшують навантаження на навколишнє середовище. Відповідно до мети підготовка студентів за даною спеціальністю вимагає посилення сформованих у студентів компетентностей:

- здатність використовувати методи спостереження, опису, ідентифікації, класифікації об'єктів хімічної технології та промислової продукції.;
- здатність визначати напрями використання рослинної сировини та волокнистих напівфабрикатів, проектувати та реалізувати технології їх переробки;
- здатність проектувати хімічні процеси з урахуванням технічних, законодавчих та екологічних обмежень.

Згідно з вимогами програми навчальної дисципліни «Комплексне перероблення рослинної сировини», студенти після її засвоєння мають продемонструвати такі програмні результати навчання:

- розуміти основні екологічні закони, правила та принципи охорони довкілля та природокористування;
- обґрунтувати вибір технологічних схем виробництва на підставі раціонального використання сировини, енергії, одержання якісної продукції, досягнення високої продуктивності з одночасним рішенням екологічних питань, розраховувати матеріальні і теплові баланси процесів, на їх основі знаходити витрати сировини та енергоресурсів;
- брати участь у розробці та реалізації проектів, направлених на оптимальне управління та поводження з виробничими відходами.

## **2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)**

Вивчення дисципліни «Комплексне перероблення рослинної сировини» базується на засадах інтеграції різноманітних знань, отриманих студентами протягом бакалавріату при вивченні дисциплін циклу загальної та професійної підготовки. Дисципліна «Комплексне перероблення рослинної сировини» забезпечує виконання бакалаврського проєкту.

## **3. Зміст навчальної дисципліни**

### **Розділ 1. Загальна характеристика та історія розвитку комплексного перероблення рослинної сировини**

Тема 1. Необхідність комплексного перероблення рослинної сировини

Тема 2. Фізичні та хімічні властивості рослинної сировини, її структура та будова.

### **Розділ 2. Переробка відпрацьованих розчинів процесу делігніфікації рослинної сировини**

Тема 3. Переробка сульфатних відпрацьованих розчинів.

Тема 4. Переробка сульфатних відпрацьованих розчинів.

### **Розділ 3. Основи комплексного перероблення деревини та недеревної рослинної сировини**

Тема 5. Термохімічне перероблення рослинної сировини

Тема 6. Технічний гідроліз рослинної сировини

Тема 7. Переробка екстрактивних речовин

**Розділ 4. Перероблення кори та деревної зелені**

Тема 8. Хімічна та структурна характеристика кори

Тема 9. Способи утилізації кори

Тема 10. Переробка хвої

Тема 11. Перспективи переробки листя

**Розділ 5. Використання вторинних рослинних ресурсів**

Тема 12. Виробництво пелет

Тема 13. Виробництво деревних плит

**4. Навчальні матеріали та ресурси**

**Базова література**

1. Недеревні ресурси: навч. посіб. / уклад.: А.В. Мигаль, В.В. Бокоч. – Ужгород: Вид-во УжНУ «Говерла», 2017. – 128 с.
2. В.А. Барбаш, І.М. Дейкун Хімія рослинних полімерів. Навчальний посібник. 2-ге видання перероб. і доповн. – Київ.: Каравела, 2018. – 440 с.
3. Інноваційні технології рослинного ресурсозбереження/ Барбаш В.А. Навч. посібник, Київ: Каравела, 2016.- 288 с.
4. Галиш В.В., Яценко О.В., Трембус І.В. Комплексне перероблення рослинної сировини. Комплексна хімічна переробка деревини/ навч. посіб. для студ. спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія» / В. В. Галиш, О.В. Яценко, І.В. Трембус. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022.

**Додаткова література**

5. Л.П. Антоненко, І.М. Дейкун, І.В. Трембус Технологія виробництва механічної маси. Навчальний посібник. – Київ. НТУУ «КПІ», 2015. – 534 с.
6. Черьопкіна Р.І., Трембус І.В., Дейкун І.М., Барбаш В.А. Технологія недеревних волокнистих напівфабрикатів: підручник для студ. Спец. 161 «Хімічні технології та інженерія», освітньо-професійної програми «Промислова екологія та ресурсоефективні чисті технології». – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 229 с.
7. Технологія гідролізного виробництва. Лабораторний практикум з навчальної дисципліни [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія», спеціалізації «Хімічні технології технології переробки деревини та рослинної сировини»/ КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: Р.І. Черьопкіна. – Електронні текстові дані (1 файл: 813 КБ). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 46 с.

**Інформаційні ресурси в Інтернеті**

7. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України - <https://mepr.gov.ua/>
8. Професійна Асоціація Екологів України (ПАЕУ) - <https://paeu.com.ua/>

**5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)**

**Лекційні заняття**

Лекційні заняття спрямовані на:

- надання сучасних знань з дисципліни «Комплексне перероблення рослинної сировини», рівень яких визначається цільовою установкою до кожної конкретної теми;
- забезпечення в процесі лекції творчої роботи студента спільно з викладачем;
- відображення методичної обробки матеріалу (виділення головних положень, висновків, рекомендацій, чітке і адекватне їх формулювання);
- формування у студентів необхідного інтересу та надання напрямку для самостійної роботи;
- використання для демонстрації наочних матеріалів, поєднання, по можливості їх з демонстрацією результатів і зразків;
- викладання матеріалу 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	<p><b>Необхідність комплексного перероблення рослинної сировини</b>                      Необхідність комплексного використання рослинної сировини.                      Література: [1, 3, 5]                      Завдання на СРС:                      Види лісохімічних виробництв та продукти їх перероблення, основні поняття та визначення. Використання деревини в енергохімічному виробництві.</p>	0,5
2	<p><b>Фізичні та хімічні властивості рослинної сировини, її структура та будова</b>                      Загальні відомості про фізичні властивості рослинної сировини - пористість, питома і об'ємна вага, відносна і абсолютна вологість.                      Література: [1, 2, 5, 6]                      Завдання на СРС:                      Хімічний склад деревини різних порід та недеревної рослинної сировини (вміст целюлози, геміцелюлоз, лігніну, терпенів і смоляних кислот, танідів, жирів, камеді, забарвлюючих речовин, золи). Макро- та мікроскопічна будова. Запаси деревини в Україні і світові запаси вільної деревини. Запаси недеревної рослинної сировини.</p>	0,5

3	<p><b>Переробка сульфатних відпрацьованих розчинів</b>  Склад відпрацьованого сульфатного щолоку.  Література: [4]  Завдання на СРС:  Регенерація відпрацьованого сульфатного щолоку. Утилізація органічних речовин. Основне технологічне обладнання процесу утилізації відпрацьованого сульфатного щолоку.</p>	0,5
4	<p><b>Переробка сульфідних відпрацьованих розчинів</b>  Склад відпрацьованого сульфідного щолоку. Біохімічна переробка сульфідних щолоків.  Література: [4]  Завдання на СРС:  Одержання етанолу. Одержання кормових дріжджів. Переробка ти використання сульфонатів. Основне технологічне обладнання процесу утилізації відпрацьованого сульфідного щолоку.</p>	0,5
5	<p><b>Термохімічне перероблення рослинної сировини</b>  Технологія піролізу недеревної рослинної сировини. Схема піролізу деревини.  Література: [4]  Завдання на СРС:  Продукти термічної переробки і області їх використання. Одержання активованого вугілля. Газифікація рослинної сировини. Класифікація реторт.</p>	0,5
6	<p><b>Технічний гідроліз рослинної сировини</b>  Методи гідролізу рослинної сировини. Одержання фурфуролу.  Література: [4]  Завдання на СРС:  Вихід продукції гідролізного виробництва. Технологічна схема гідролізу розбавленою кислотою, одержання гідролізату, етилового спирту та кормових дріжджів. Переробка відпрацьованих делігніфікуючих розчинів. Технологічна схема гідролізу рослинної сировини концентрованою кислотою.</p>	0,5
7	<p><b>Переробка екстрактивних речовин</b>  Скипидар. Каніфоль.  Література: [4]  Завдання на СРС:  Каніфольно-терпентинне виробництво. Каніфолько-екстракційне виробництво. Смоло-скипидарне виробництво. Характеристика обладнання для переробки екстрактивних речовин.</p>	0,5
8	<p><b>Хімічна та структурна характеристика кори</b>  Анатомічна будова кори та її хімічний склад.  Література: [4].  Завдання на СРС:  Особливості одержання кори та способи її облагородження. Обладнання для облагородження кори.</p>	0,5

9	<p><b>Способи утилізації кори</b>  Використання кори у сільському господарстві. Виробництво дубильних речовин.  Література: [1].  Завдання на СРС:  Спалювання кори. Дьогтекурильне виробництво. Обладнання для дьогтекуріння.</p>	0,5
10	<p><b>Переробка хвої</b>  Склад хвойної лапки. Переробка хвойної лапки. Одержання хвойних ефірних масел.  Література: [4].  Завдання на СРС:  Схема виробництва хвойного лікувального екстракту. Технологія одержання хвойного вітамінного борошна та вітаміну С. Препарати каротину. Области їх застосування. Технологія отримання хлорофілокаротинової пасти.</p>	0,5
11	<p><b>Перспективи переробки листя</b>  Хімічний склад деревного листя.  Література: [1, 4, 6].  Завдання на СРС:  Переробка листя. Використання листя для потреб целюлозно-паперової промисловості</p>	1
12	<p><b>Виробництво пелет</b>  Класифікація вторинних рослинних ресурсів. Технологія виготовлення пелет.  Література: [4].  Завдання на СРС:  Обсяги утворення вторинних рослинних ресурсів. Обладнання для виготовлення пелет.</p>	1
13	<p><b>Виробництво деревних плит</b>  Способи виробництва деревно-волокнистих плит. Підготовка сировини. Допоміжні речовини у виробництві деревно-волокнистих плит. Технології виробництва деревних плит.  Література: [4].  Завдання на СРС:  Підготовка сировини. Допоміжні речовини у виробництві деревно-волокнистих плит. Технології виробництва деревних плит. Обладнання для виготовлення деревних плит.</p>	1
	<b>Всього</b>	<b>8</b>

### Практичні заняття

У системі професійної підготовки бакалаврів по даній дисципліні практичні заняття займають 10 годин аудиторного навантаження. Зміст цих занять і методика їх проведення забезпечують розвиток творчої активності особистості. Вони розвивають наукове мислення і

здатність користуватися спеціальною термінологією, дозволяють перевірити знання. Даний вид роботи виступає важливим засобом оперативного зворотного зв'язку.

Основні завдання циклу практичних занять:

- допомогти студентам систематизувати, закріпити і поглибити знання теоретичного характеру в області технологій комплексного перероблення деревини;
- навчити їх працювати з науковою та довідковою літературою, документацією і технологічними схемами;
- формувати вміння вчитися самостійно, тобто опановувати методами, способами і прийомами самонавчання, саморозвитку і самоконтролю.

№ з/п	Назва теми	Годин
1	Необхідність комплексного перероблення деревини, види лісохімічних виробництв та продукти їх перероблення	1
2	Фізичні та хімічні властивості деревини, мікро- та макроскопічна будова	1
3	Термічне перероблення деревини	1
4	Технічний гідроліз деревини	1
5	Каніфольно-терпентинне виробництво	1
6	Переробка деревної зелені	1
7	Виконання модульної контрольної роботи	2
8	Залік	2
Всього		10

## 6. Самостійна робота студента

Самостійна робота займає 85 % часу вивчення кредитного модуля, включаючи і підготовку до заліку. Головне завдання самостійної роботи це опанування наукових знань в областях, що не увійшли у перелік лекційних питань шляхом особистого пошуку інформації, формування активного інтересу до творчого підходу у навчальній роботі. У процесі самостійної роботи в рамках освітнього компоненту студент повинен навчатися глибоко аналізувати сучасні підходи до комплексного перероблення рослинної сировини.

№ з/п	Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання	Кількість годин СРС
<b>Розділ 1. Загальна характеристика та історія розвитку комплексного перероблення рослинної сировини</b>		
1	<b>Необхідність комплексного перероблення рослинної сировини</b> Види лісохімічних виробництв та продукти їх перероблення, основні поняття та визначення. Використання деревини в енергохімічному виробництві. Література: [1, 3, 5].	6
2	<b>Фізичні та хімічні властивості рослинної сировини, її структура та будова</b> Хімічний склад деревини різних порід та недеревної рослинної сировини (вміст целюлози, геміцелюлоз, лігніну, терпенів і смоляних	6

	<i>кислот, танідів, жирів, камеді, забарвлюючих речовин, золи). Макро- та мікроскопічна будова. Запаси деревини в Україні і світові запаси вільної деревини. Запаси недеревної рослинної сировини. Література: [1, 2, 5, 6].</i>	
<b>Розділ 2. Переробка відпрацьованих розчинів процесу делігніфікації рослинної сировини</b>		
3	<b>Переробка сульфатних відпрацьованих розчинів</b> <i>Регенерація відпрацьованого сульфатного щолоку. Утилізація органічних речовин. Основне технологічне обладнання процесу утилізації відпрацьованого сульфатного щолоку. Література: [4].</i>	6
4	<b>Переробка сульфатних відпрацьованих розчинів</b> <i>Одержання етанолу. Одержання кормових дріжджів. Переробка та використання сульфатів. Основне технологічне обладнання процесу утилізації відпрацьованого сульфатного щолоку. Література: [4].</i>	6
<b>Розділ 3. Основи комплексного перероблення деревини та недеревної рослинної сировини</b>		
5	<b>Термохімічне перероблення рослинної сировини</b> <i>Продукти термічної переробки і області їх використання. Одержання активованого вугілля. Газифікація рослинної сировини. Класифікація реторт. Література: [4].</i>	6
6	<b>Технічний гідроліз рослинної сировини</b> <i>Вихід продукції гідролізного виробництва. Технологічна схема гідролізу розбавленою кислотою, одержання гідролізату, етилового спирту та кормових дріжджів. Переробка відпрацьованих делігніфікуючих розчинів. Технологічна схема гідролізу рослинної сировини концентрованою кислотою. Література: [4].</i>	9
7	<b>Переробка екстрактивних речовин</b> <i>Каніфольно-терпентинне виробництво. Каніфольно-екстракційне виробництво. Смоло-скипидарне виробництво. Характеристика обладнання для переробки екстрактивних речовин. Література: [4].</i>	6
<b>Розділ 4. Перероблення кори та деревної зелені</b>		
8	<b>Хімічна та структурна характеристика кори</b> <i>Особливості одержання кори та способи її облагородження. Обладнання для облагородження кори. Література: [4].</i>	9
9	<b>Способи утилізації кори</b> <i>Спалювання кори. Дьогтекурільне виробництво. Обладнання для дьогтекуріння. Література: [1].</i>	6
10	<b>Переробка хвої</b> <i>Схема виробництва хвойного лікувального екстракту. Технологія одержання хвойного вітамінного борошна та вітаміну С. Препарати</i>	7



	<i>каротину. Области їх застосування. Технологія отримання хлорофілокаротинової пасти. Література: [4].</i>	
11	<b>Перспективи переробки листя</b> <i>Переробка листя. Використання листя для потреб целюлозно-паперової промисловості. Література: [1, 4, 6]</i>	7
<b>Розділ 5. Використання вторинних рослинних ресурсів</b>		
12	<b>Виробництво пелет</b> <i>Обсяги утворення вторинних рослинних ресурсів. Обладнання для виготовлення пелет. Література: [4].</i>	7
13	<b>Виробництво деревних плит</b> <i>Підготовка сировини. Допоміжні речовини у виробництві деревноволокнистих плит. Технології виробництва деревних плит. Обладнання для виготовлення деревних плит. Література: [4].</i>	7
14	<i>Підготовка до модульної контрольної роботи</i>	2
15	<i>Виконання ДКР</i>	10
16	<i>Підготовка до заліку</i>	2
	<i>Всього годин</i>	102

## Політика та контроль

### 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.*

*Але їхня сума не може перевищувати 10 % 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 форс-мажорних обставин, студенти мають 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 заліку 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 толерантним, 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	ДКР	Семестровий контроль
6	4	120	8	10	–	102	1	1	залік

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

- 1) виступи з доповіддю на тему, що виноситься на практичні заняття. Для кожного студента передбачається 1 виступ;
- 2) виконання домашньої контрольної роботи.
- 3) виконання модульної контрольної роботи.

Семестровим контролем є залік.

#### **Система рейтингових (вагових) балів та критерії оцінювання**

##### **1. Робота на практичних заняттях**

###### **1.1. Виступ з обґрунтованою доповіддю:**

Ваговий бал – 30. Максимальна кількість балів дорівнює 30 балів  $\times 1 = 30$  балів.

Критерії оцінювання доповіді:

<b>Якість доповіді та її захист</b>	<b>Бали</b>
Повністю розкрито тему доповіді; студент ґрунтовно пояснює усі аспекти відповідної теми, робить необхідні висновки та узагальнення, а також чітко відповідає на поставлені запитання	30
У доповіді не наведено достатньої кількості фактів та прикладів; не проведено належного аналізу; недостатньо чітко сформульовані висновки; відповіді на питання нечіткі або мають деякі неточності	29...25
Тема доповіді розкрита недостатньо; відсутні висновки; немає відповідей на окремі запитання	24...15
Доповідь не відповідає сформульованій темі; усі поставлені запитання залишилися без відповіді. Доповідь не зарахована	0

##### **2. Домашня контрольна робота:**

Ваговий бал – 30. Максимальна кількість балів дорівнює  $30 \text{ балів} \times 1 = 30 \text{ балів}$ .

Критерії оцінювання доповіді:

<b>Якість доповіді та її захист</b>	<b>Бали</b>
Повністю розкрито тему ДКР; студент ґрунтовно пояснює усі аспекти відповідної теми, робить необхідні висновки та узагальнення, а також чітко відповідає на поставлені запитання	30
У ДКР не наведено достатньої кількості фактів та прикладів; не проведено належного аналізу; недостатньо чітко сформульовані висновки; відповіді на питання нечіткі або мають деякі неточності	29...25
ДКР розкрита недостатньо; відсутні висновки; немає відповідей на окремі запитання	24...15
ДКР не відповідає сформульованій темі; усі поставлені запитання залишилися без відповіді. ДКР не зарахована	0

### 3. Модульна контрольна робота:

Модульна контрольна робота проводиться у формі тестування.

Усього студенти мають відповісти на 80 питань, що відносяться до різних розділів та тем навчальної дисципліни.

Ваговий бал за кожну правильну відповідь складає 0,5. Кожна з відповідей оцінюється окремо, після чого отримані бали сумуються.

Максимальна кількість балів за написання модульної контрольної роботи дорівнює  $0,5 \text{ балів} \times 80 = 40 \text{ балів}$ .

### Розрахунок шкали (R) рейтингу

Рейтингова шкала дисципліни (RD) складає 100 балів та формується як сума всіх рейтингових балів, отриманих студентом за результатами заходів поточного контролю:

$$R = 30 \times 1 + 30 \times 1 + 0,5 \times 80 = 100 \text{ балів.}$$

Необхідною умовою допуску до заліку є зарахування доповіді, виконання домашньої контрольної роботи, виконання модульної контрольної роботи, а також стартовий рейтинг не менше 40% від R, тобто 40 балів.

Студенти, які набрали протягом семестру рейтинг менше 0,6 R, виконують залікову контрольну роботу. При цьому всі бали, що були ними отримані протягом семестру скасовуються. Завдання контрольної роботи містить запитання, які відносяться до різних розділів програми.

Для отримання студентом залікової оцінки, сума всіх зароблених протягом семестру рейтингових балів R переводиться згідно з таблицею:

<b>Кількість балів</b>	<b>Оцінка</b>
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 МКР**

1. Які з наведених виробництв належать до лісохімії:
  - а) целюлозне;
  - б) гідролізне;
  - в) меблеве;
  - г) каніфольно-терпентинне.
2. Основним процесом, на якому засноване гідролізне виробництво, є:
  - а) каталітичне перетворення природних полісахаридів в моносахариди;
  - б) виділення лігніну;
  - в) гідроліз гексозанів до гексоз.

### **Теми доповідей**

1. Утворення скопу на паперових виробництвах та його вплив на довкілля.
2. Утилізація скопу паперових виробництв.
3. Перспективність використання енергетичних рослин.
4. Виробництво целюлози з рослинних сільськогосподарських відходів.
5. Одержання мікрокристалічної целюлози з рослинних відходів.
6. Структурні компоненти рослинної сировини як носії лікарських засобів.
7. Використання лігніну в медицині.
8. Одержання сорбентів з технічного лігніну.
9. Використання недеревної целюлози у виробництві паперу та картону.
10. Виробництво сорбентів з шкаралуп горіхів.
11. Виробництво сорбентів з відходів переробки плодово-ягідних культур.
12. Виробництво фурфуролу з відходів сільського господарства.
13. Виробництво ксилози з відходів сільського господарства.
14. Виробництво біодизелю.
15. Використання деревної кори у виробництві будівельних та оздоблювальних матеріалів.
16. Одержання біопалива першого покоління.
17. Одержання біопалива другого покоління.
18. Одержання біопалива третього покоління.
19. Одержання біопалива четвертого покоління.

### **Приблизні завдання, що виносяться на ДКР**

1. Технологія кислотного гідролізу сільськогосподарських відходів.
2. Технологія переробки деревних відходів методом газифікації.
3. Технологія виготовлення пелет з відходів переробки олійних культур
4. Технологія одержання біогазу з рослинних відходів.
5. Технологія одержання біоетанолу з рослинних відходів.
6. Технологія одержання біобутанолу з рослинних відходів.
7. Технологія одержання біопалива третього покоління.
8. Технологія одержання біопалива четвертого покоління.
9. Технологія одержання добрив з рослинних відходів сільського господарства.
10. Технологія одержання вуглецевих сорбентів з рослинних відходів агропромислового комплексу.
11. Технологія одержання фурфуролу з рослинних відходів.
12. Технологія азеотропної перегонки оцтової кислоти.
13. Технологія одержання наноцелюлози з рослинних відходів.
14. Технологія одержання ксилози з рослинних відходів.
15. Технологія одержання сульфітного скипидару.

**Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):**

**Складено** доц. к.х.н., доц. Галиш В.В.

**Ухвалено** кафедрою Е та ТРП (протокол № 17 від 23.05.2024 р.)

**Погоджено** Методичною комісією ІХФ (протокол №11 від 28.06.2024 р.)