

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ  
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»  
ІНЖЕНЕРНО-ХІМІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з навчальної роботи

\_\_\_\_\_ Анатолій МЕЛЬНИЧЕНКО

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2021\_ р.

**Ф-КАТАЛОГ**  
**ВИБІРКОВИХ НАВЧАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН**  
**ЦИКЛУ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ**  
**для здобувачів ступеня бакалавра**  
**за освітніми програми:**  
**«Промислова екологія та ресурсоефективні чисті технології»**  
**«Хімічні технології переробки деревини та рослинної сировини»**  
**за спеціальністю 161 Хімічні технології та інженерія**  
**(на 2021/2022 навчальний рік)**

УХВАЛЕНО:

Методичною радою  
КПІ ім. Ігоря Сікорського  
(протокол №\_\_ від «\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 р.)

Вченою радою ІХФ  
КПІ ім. Ігоря Сікорського  
(протокол №1 від «27» січня 2021 р.)

Київ – 2021

Відповідно до розділу X статті 62 Закону України «Про вищу освіту» (№ 1556-VII від 01.07.2014 р.), Вибіркові дисципліни – дисципліни вільного вибору студентів для певного рівня вищої освіти, спрямовані на забезпечення загальних та спеціальних (фахових) компетенцій за спеціальністю. Обсяг вибірових навчальних дисциплін становить не менше 25% від загальної кількості кредитів ЄКТС, і для першого (бакалаврського) рівня – не менше 60 кредитів ЄКТС.

Вибіркові дисципліни із кафедрального Ф-Каталогу студенти обирають у відповідності до «Положення про порядок реалізації студентами інженерно-хімічного факультету КПІ ім. Ігоря Сікорського права на вільний вибір навчальних дисциплін».

Нормативна чисельність студентів в групах для вивчення дисциплін циклу професійної підготовки складає 15-25. За рішенням завідувача випускової або забезпечуючої кафедри, як виняток, допускається формування груп із меншою (більшою) за нормативну чисельністю студентів.

До Ф-Каталогу входять дисципліни вільного вибору, які беруть участь у формуванні фахових компетентностей, відповідно до освітньої програми. Каталог містить анотований перелік дисциплін, які пропонуються для обрання студентами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти згідно навчального плану.

Студенти 1, 2 та 3 курсу першого (бакалаврського) рівня підготовки вищої освіти обирають дисципліни з Ф-Каталогу для другого, третього та четвертого року навчання, відповідно.

Вибір дисциплін з Ф-Каталогу здійснюється методом анкетування через систему «Електронний Кампус КПІ». Узагальнена інформація використовується для планування навчального процесу.

## ЗМІСТ

<b>Дисципліни для вибору здобувачами рівня бакалавр</b>	
<b>Освітні компоненти для вибору студентами першого курсу та студентами першого курсу за інтегрованим навчальним планом*</b>	<b>5</b>
<b>Освітній компонент 2 Ф-Каталог*</b>	5
Захист атмосферного повітря від забруднення дисперсними частинками	5
Основи процесів очищення промислових викидів від пилу	6
Хімія рослинних полімерів	7
Хімія полісахаридів	8
<b>Освітній компонент 3 Ф-Каталог*</b>	
Захист атмосферного повітря від забруднення газоподібними домішками	9
Основи процесів очищення промислових викидів від парів та газів	10
Хімізм делігніфікації рослинної сировини	11
Хімія лігніну	12
<b>Освітні компоненти для вибору студентами другого курсу та студентами першого курсу за інтегрованим навчальним планом*</b>	<b>13</b>
<b>Освітній компонент 4 Ф-Каталог*</b>	13
Фізико-хімічні основи процесів очищення води методом коагулювання	13
Характеристики якості води, основи водопідготовки	14
Технологія виробництва механічної маси	15
Теоретичні основи дефібрування деревини	16
<b>Освітній компонент 5 Ф-Каталог*</b>	17
Очищення води флотацією	17
Кондиціонування води для промисловості	18
Технологія і обладнання виробництва волокнистих напівфабрикатів	19
Фізико-хімічні основи техніки та способів отримання целюлози	20
<b>Освітній компонент 6 Ф-Каталог*</b>	21
Сорбція та іонний обмін в технологіях очищення води	21
Сучасні процеси демінералізації природних та стічних вод	22
Технологія виробництва сульфатної целюлози	23
Основи лужної обробки лігноцелюлозних полімерів	24
<b>Освітній компонент 7 Ф-Каталог*</b>	
Мембранні методи очищення води	25
Деструктивні методи очищення води	26
Технологія недеревних волокнистих напівфабрикатів	27
Нові технології і матеріали у виробництві целюлози	28
<b>Освітній компонент 2 Ф-Каталог*</b>	29
Основи проектування та будівництва	29
Проектування промислових підприємств	30

Проектна документація на будівництво підприємства	31
<b>Освітній компонент 3 Ф-Каталог*</b>	32
Урбоекологія	32
Ландшафтна екологія	33
Комплексне перероблення рослинної сировини	34
Основи біохімічної та фізичної конверсії лігноцелюлозних матеріалів	35
<b>Освітній компонент 9 Ф-Каталог*</b>	36
Моделювання та прогнозування стану довкілля	36
Математичне моделювання в екології	37
Технологія виробництва етерів та естерів	38
Технології хімічного модифікування целюлози	39
<b>Освітні компоненти для вибору студентами третього курсу та студентами другого курсу за інтегрованим навчальним планом*</b>	40
<b>Навчальна дисципліна 1</b>	40
Енерготехнологія хіміко-технологічних процесів	40
Енергоефективні хіміко-технологічні процеси	41
Ресурсоенергоефективність хіміко-технологічних процесів	42
<b>Навчальна дисципліна 2 для ОПП «Промислова екологія та ресурсоефективні чисті технології»</b>	43
Моделювання та прогнозування стану довкілля	43
Математичне моделювання в екології	44
Математичні методи у дослідженні екологічних систем	45
<b>Навчальна дисципліна 2 для ОПП «Хімічні технології переробки деревини та рослинної сировини»*</b>	46
Технології очищення води	46
Ресурсоефективне використання води	47
Методи та споруди раціонального використання води	48
<b>Навчальна дисципліна 3 для ОПП «Хімічні технології переробки деревини та рослинної сировини»*</b>	49
Обладнання целюлозно-паперової галузі	49
Обладнання лісохімічних виробництв	50
Обладнання підприємств з переробки рослинної сировини	51

## Освітній компонент 2 для вибору студентами першого курсу

Дисципліна	<b>Захист атмосферного повітря від забруднення дисперсними частинками</b>
<b>Рівень ВО</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс</b>	2
<b>Семестр</b>	3
<b>Обсяг</b>	4 кредити ЄКТС
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Кафедра</b>	Екології та технології рослинних полімерів
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Базові знання з математики, фізики, загальної екології, хімії з основами біогеохімії
<b>Що буде вивчатися</b>	Сучасні та перспективні технології очистки викидів автотранспорту та промислових підприємств від зважених твердих та рідких частинок дисперсної фази, модернізація технологій очищення викидів з прорахунком матеріального балансу, технологічних параметрів та обладнання, що може бути використаним в запропонованих технологіях.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Покращення якості очищеного повітря в сучасних умовах значного техногенного навантаження відбувається за рахунок реконструкції існуючого газоочисного устаткування автотранспорту та промислових підприємств. При цьому необхідна лабораторна оцінка наявності в повітрі в якісному та кількісному визначенні забруднюючих дисперсних рідких та твердих частинок.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• знання характеристик зважених твердих та рідких частинок дисперсної фази;</li> <li>• процесам гравітаційного осадження, інерційного та відцентрового вловлювання дисперсних частинок;</li> <li>• процесам очищення газів від дисперсних частинок в фільтрах та мокрих пиловловлювачах;</li> <li>• процесам очищення газів від дисперсних частинок в електрофільтрах.</li> </ul>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• з метою здійснення своєчасних та ефективних заходів щодо зменшення впливу забруднень на атмосферу забезпечувати дотримання показників встановлених нормативів;</li> <li>• користуючись уявленнями дії гравітаційних, інерційних та відцентрових фізичних сил на дисперсні частинки, розробляти технології, які спрямовані на зменшення забруднення атмосферного повітря;</li> <li>• на підставі аналізу процесів осадження дисперсних частинок на поверхні фільтрувального обладнання, розробляти технології очищення газових викидів в автотранспорті та у промислових зонах.</li> </ul>
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Навчальна і робоча навчальна програми дисципліни, РСО
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції, лабораторні заняття
<b>Семестровий контроль</b>	залік

Дисципліна	Основи процесів очищення промислових викидів від пилу
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс	2
Семестр	3
Обсяг	4 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Екології та технології рослинних полімерів
Вимоги до початку вивчення	Базові знання з математики, фізики, загальної екології, хімії з основами біогеохімії
Що буде вивчатися	Основні методи і технології очистки промислових викидів від пилу та утилізації сухих і мокрих відходів газоочищення; розрахунок основного обладнання, що використовується в процесах очистки забруднених технологічних газів від пилу.
Чому це цікаво/треба вивчати	Для запобігання негативних наслідків господарської діяльності людини і покращення стану атмосферного повітря з точки зору наявності твердих пилоподібних часток необхідно постійно вдосконалювати технології захисту атмосфери. Лише за допомогою знань з очистки газових викидів від пилу, а також налаштування роботи з приладами оцінки стану атмосферного повітря вдається захистити довкілля від негативного антропогенного навантаження на повітряний простір планети.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• методам сухого механічного очищення газових викидів від пилу;</li> <li>• методам мокрого механічного очищення газових викидів від пилу;</li> <li>• методам електричного очищення газових викидів від пилу;</li> <li>• методам фільтраційного очищення газових викидів від пилу.</li> </ul>
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• застосовуючи відповідні методики, використовуючи лабораторне обладнання та реактиви, контролювати стан атмосферного повітря в робочій та санітарно-захисній зоні;</li> <li>• користуючись нормативними документами та експериментальними даними щодо забруднення атмосферного повітря, проводити оцінку його стану та робити висновки щодо запобігання екологічно негативних наслідків господарської діяльності людини;</li> <li>• створювати ефективні технології очищення газів від твердих пилоподібних часток.</li> </ul>
Інформаційне забезпечення	Навчальна і робоча навчальна програми дисципліни, РСО
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні заняття
Семестровий контроль	залік

Дисципліна	<b>Хімія рослинних полімерів</b>
Рівень ВО	перший (бакалаврський)
Курс	2
Семестр	3
Обсяг	4 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Екології та технології рослинних полімерів
Вимоги до початку вивчення	Базові знання із загальної і неорганічної хімії, органічної та аналітичної хімії, біології та екології
Що буде вивчатися	Хімічний склад хвойної і листяної деревини, недеревної рослинної сировини; властивості основних компонентів рослинної сировини – целюлози, лігніну, геміцелюлози, смол, жирів та восків, а також мінеральних речовин; класифікація і способи одержання високомолекулярних сполук; характеристика і хімічні властивості рослинних полімерів - целюлози і геміцелюлоз (гексозанів і пентозанів), уронових кислот і пектинових речовин.
Чому це цікаво/треба вивчати	Дисципліна спрямована на формування у фахівців базових знань, необхідних для професійного управління технологічними процесами хімічного перероблення рослинної сировини. Ці знання потрібні для розроблення нових і модернізації існуючих технологій раціонального використання рослинних полімерів у процесах виробництва целюлозовмісних товарів широкого споживання.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ знанням основних положень хімії рослинних полімерів для розуміння їх структури та закономірностей їх хімічних перетворень у сучасних термохімічних процесах;</li> <li>▪ знанням класифікації і властивостей рослинних полімерів, волокнистих напівфабрикатів, целюлози та продуктів їх перероблення;</li> </ul> умінням проводити порівняльний аналіз основних компонентів різних представників рослинної сировини для вибору раціональних екологічно безпечних методів перероблення рослинної сировини у целюлозовмісну продукцію.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ використовувати основні положення хімії рослинних полімерів для прогнозування показників якості целюлози, паперу та картону, проміжних і кінцевих продуктів хімічної технології перероблення рослинної сировини;</li> <li>▪ використовувати знання конформації і надмолекулярної структури целюлози і геміцелюлози для вибору способів їх перероблення у целюлозовмісну продукцію широкого призначення</li> </ul>
Інформаційне забезпечення	Навчальна і робоча програми дисципліни, РСО, навчальний посібник
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні заняття
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	<b>Хімія полісахаридів</b>
Рівень ВО	перший (бакалаврський)
Курс	2
Семестр	3
Обсяг	4 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Екології та технології рослинних полімерів
Вимоги до початку вивчення	Базові знання із загальної і неорганічної хімії, органічної та аналітичної хімії, біології та екології
Що буде вивчатися	Загальні відомості про полісахариди рослинної сировини, хімічний склад і властивості різних представників деревини і недеревної рослинної сировини; характеристика окремих компонентів рослинної сировини; класифікація і способи одержання високомолекулярних сполук; хімічні властивості основних полісахаридів рослин - целюлози і геміцелюлоз.
Чому це цікаво/треба вивчати	Сучасний стан виробництва целюлозовмісної продукції широкого споживання потребує формування у фахівців комплексу знань, умінь, навичок, необхідних для кваліфікованого управління технологічними процесами хімічного перероблення рослинної сировини, зокрема її основних складових - полісахаридів. Це важливо для проведення ресурсозберігаючих екологічно безпечних способів одержання целюлози із раціональним використанням рослинної сировини, хімікатів та енергетичних ресурсів.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ знанням основних положень хімії полісахаридів для розуміння їх структури та хімічних перетворень у технологічних процесах одержання целюлози та целюлозовмісної продукції;</li> <li>▪ методам виділення окремих полісахаридів із комплексу компонентів рослинної сировини;</li> <li>▪ знанням властивостей основних полісахаридів рослинної сировини – целюлози, гексозанів і пентозанів; уронових кислот і пектинових речовин;</li> </ul> <p>розумінню надмолекулярної структури і конформацій целюлози, модифікації целюлози під дією різних хімічних реагентів і технологічних факторів (світла, температури, радіації, бактерій, грибів); ролі водневого зв'язку в целюлозі і лігноцелюлозних матеріалах.</p>
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ прогнозувати показники целюлозовмісної продукції, зокрема паперу, картону, етерів та естерів целюлози, інших похідних целюлози - мікрокристалічної целюлози, оксидцелюлози, наноцелюлози – в залежності від рослини і значень технологічних факторів;</li> <li>▪ розробляти нові і модернізувати існуючі технології одержання целюлози і целюлозовмісних матеріалів з урахуванням їх екологічної безпечності та ресурсозбереження.</li> </ul>
Інформаційне забезпечення	Навчальна і робоча програми дисципліни, РСО, навчальний посібник
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні заняття
Семестровий контроль	Залік



## Освітній компонент 3 для вибору студентами першого курсу

Дисципліна	<b>Захист атмосферного повітря від забруднення газоподібними домішками</b>
<b>Рівень ВО</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс</b>	2
<b>Семестр</b>	3
<b>Обсяг</b>	4 кредити ЄКТС
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Кафедра</b>	Екології та технології рослинних полімерів
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Базові знання з математики, фізики, загальної екології, хімії з основами біогеохімії
<b>Що буде вивчатися</b>	Сучасні та перспективні технології очистки викидів автотранспорту та промислових підприємств від газоподібних домішок, модернізація технологій очищення викидів з прорахунком матеріального балансу, технологічних параметрів та обладнання, що може бути використаним в запропонованих технологіях.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Покращення якості очищеного повітря в сучасних умовах значного техногенного навантаження відбувається за рахунок реконструкції існуючого газоочисного устаткування автотранспорту та промислових підприємств. При цьому необхідна лабораторна оцінка наявності в повітрі в якісному та кількісному визначенні забруднюючих газоподібних домішок.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• знання характеристик газоподібних полутантів;</li> <li>• абсорбційним методам очистки від газоподібних речовин;</li> <li>• адсорбційним методам очистки від газоподібних домішок;</li> <li>• біологічним методам очистки від газоподібних речовин;</li> <li>• термічним та каталітичним методам очистки від газоподібних речовин.</li> </ul>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• з метою здійснення своєчасних та ефективних заходів щодо зменшення впливу забруднень на атмосферу забезпечувати дотримання показників встановлених нормативів;</li> <li>• користуючись уявленнями дії фізико-хімічних процесів на газоподібні речовини, розробляти технології, які спрямовані на зменшення забруднення атмосферного повітря;</li> <li>• на підставі закономірностей процесів поглинання газів рідкими та твердими речовинами, розробляти технології очищення відпрацьованих газів автотранспорту та промислових підприємств;</li> <li>• на підставі аналізу процесів розкладення газів мікроорганізмами, розробляти технології очищення газових викидів у промислових зонах;</li> <li>• на підставі аналізу процесів знешкодження газів високотемпературною обробкою без/з застосуванням каталізаторів розробляти технології очищення газових викидів в автотранспорті та у промислових зонах.</li> </ul>
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Навчальна і робоча навчальна програми дисципліни, РСО
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції, лабораторні заняття
<b>Семестровий контроль</b>	залік

Дисципліна	Основи процесів очищення промислових викидів від парів та газів
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс	2
Семестр	3
Обсяг	4 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Екології та технології рослинних полімерів
Вимоги до початку вивчення	Базові знання з математики, фізики, загальної екології, хімії з основами біогеохімії
Що буде вивчатися	Основні методи і технології очистки промислових викидів від парів та газів і утилізації та рекуперація рідких та концентрованих відходів газоочищення; розрахунок основного обладнання, що використовується в процесах очистки забруднених технологічних газових сумішей від парів та шкідливих газів.
Чому це цікаво/треба вивчати	Для запобігання негативних наслідків господарської діяльності людини і покращення стану атмосферного повітря з точки зору наявності токсичних парів та газів необхідно постійно вдосконалювати технології захисту атмосфери. Лише за допомогою знань з очистки газових викидів, а також налаштування роботи з приладами оцінки стану атмосферного повітря від техногенних парів та газів вдається захистити довкілля від негативного антропогенного навантаження на повітряний простір планети.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• методам електричного очищення промислових викидів від парів та газів;</li> <li>• методам фільтраційного очищення промислових викидів від парів та газів;</li> <li>• методам абсорбційного очищення промислових викидів від парів та газів;</li> <li>• методам адсорбційного очищення промислових викидів від парів та газів;</li> <li>• методам біологічного очищення промислових викидів від парів та газів.</li> </ul>
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• застосовуючи відповідні методики, використовуючи лабораторне обладнання та реактиви, контролювати стан атмосферного повітря в робочій та санітарно-захисній зоні;</li> <li>• користуючись нормативними документами та експериментальними даними щодо забруднення атмосферного повітря, проводити оцінку його стану та робити висновки щодо запобігання екологічно негативних наслідків господарської діяльності людини;</li> <li>• створювати ефективні технології очищення промислових викидів від шкідливих парів та газів.</li> </ul>
Інформаційне забезпечення	Навчальна і робоча навчальна програми дисципліни, РСО
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні заняття
Семестровий контроль	залік

Дисципліна	<b>Хімізм делігніфікації рослинної сировини</b>
Рівень ВО	перший (бакалаврський)
Курс	2
Семестр	3
Обсяг	4 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Екології та технології рослинних полімерів
Вимоги до початку вивчення	Базові знання із загальної і неорганічної хімії, органічної та аналітичної хімії, біології та екології
Що буде вивчатися	Загальні відомості про гідрофобні сполуки рослинної сировини; будову, хімічний склад і властивості лігнінів хвойної і листяної деревини та недеревної рослинної сировини; хімізм процесів делігніфікації рослинної сировини, що протікають в промислових і лабораторних процесах отримання целюлози та інших волокнистих напівфабрикатів.
Чому це цікаво/треба вивчати	Дисципліна спрямована на формування у фахівців розуміння особливостей хімізму взаємодії варильних реагентів з компонентами рослинної сировини та базових знань, необхідних для кваліфікованого управління технологічними параметрами процесів делігніфікації рослинної сировини. Такі знання потрібні для розуміння хімізму процесів делігніфікації рослинної сировини, раціональному проведенню процесів варіння целюлози для зменшення забруднення довкілля шкідливими речовинами.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ знанням будови структурних одиниць лігніну хвойної і листяної деревини, недеревної рослинної сировини та видів зв'язків між ними;</li> <li>▪ методам визначення функціональних груп лігніну;</li> <li>▪ розумінню хімічних властивостей лігніну та їх значенню в процесах делігніфікації рослинної сировини;</li> </ul> <p>хімізму різних способів варіння целюлози: сульфітному, бісульфітному, нейтрально-сульфітному, натронному, сульфатному, органосольвентним, комбінованим, тощо;</p>
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ аналізувати існуючі і створювати нові технологічні процеси і режими делігніфікації рослинної сировини;</li> <li>▪ визначати напрями перероблення основних компонентів рослинної сировини, зокрема лігніну, для одержання волокнистих напівфабрикатів, целюлози, її похідних та інших целюлозовмісних продуктів;</li> </ul> <p>обґрунтовувати механізм хімічних перетворень лігніну та полісахаридів в процесах делігніфікації рослинної сировини та інших термохімічних процесах.</p>
Інформаційне забезпечення	Навчальна і робоча програми дисципліни, РСО, навчальний посібник
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні заняття
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Хімія лігніну
Рівень ВО	перший (бакалаврський)
Курс	2
Семестр	3
Обсяг	4 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Екології та технології рослинних полімерів
Вимоги до початку вивчення	Базові знання із загальної та неорганічної хімії, органічної та аналітичної хімії, біології та екології
Що буде вивчатися	Фізичні і хімічні властивості лігнінів хвойної і листяної деревини та недеревної рослинної сировини; структурні одиниці лігнінів та типи зв'язків між ними; методи визначення функціональних груп лігнінів; хімічні реакції лігніну з компонентами варильних і вибілювальних розчинів; смоли, жири, воски, терпени, уронові та пектинові кислоти, камеді, таніди, ефірні масла, фітостерин.
Чому це цікаво/треба вивчати	Ці знання потрібні для розроблення нових і модернізації існуючих технологій делігніфікації рослинної сировини у процесах варіння і вибілювання целюлози, виробництва целюлозовмісної продукції широкого споживання.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ розумінню особливостей структури лігнінів деревини і недеревної рослинної сировини; хімічних зв'язків між структурними одиницями лігніну;</li> <li>▪ знанням основних хімічних реакцій лігніну із компонентами варильних і вибілювальних розчинів у технологічних процесах одержання целюлози;</li> <li>▪ хімізму різних способів варіння целюлози: кислотних, нейтральних, лужних, окисних, органосольвентних, ступінчастих і комбінованих; обґрунтовувати процес делігніфікації різних видів рослинної сировини;</li> </ul>
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ досліджувати і розробляти нові та модернізувати існуючі технологічні процеси і режими делігніфікації рослинної сировини;</li> <li>▪ визначати напрями перероблення рослинної сировини для одержання волокнистих напівфабрикатів, целюлози та її похідних;</li> </ul> <p>розуміти механізм хімічних перетворень лігніну та полісахаридів в процесах делігніфікації рослинної сировини та інших термохімічних процесах для кваліфікованого управління технологічними параметрами процесів раціонального використання рослинної сировини.</p>
Інформаційне забезпечення	Навчальна і робоча програми дисципліни, РСО, навчальний посібник
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні заняття
Семестровий контроль	Залік

## Освітній компонент 4 для вибору студентами другого курсу

Дисципліна	<b>Фізико-хімічні основи процесів очищення води методом коагулювання</b>
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс	3
Семестр	5
Обсяг	4 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Екології та технології рослинних полімерів
Вимоги до початку вивчення	Базові знання із загальної, неорганічної, органічної, фізики, математики, гідрології
<b>Що буде вивчатися</b>	Основні фізичні, хімічні, органолептичні характеристики якості природних та стічних вод. Класифікація забруднень по дисперсному стану. Вимоги до якості господарсько-питних та технічних вод. Методи освітлення та знебарвлення природних та стічних вод при використанні коагулянтів та флокулянтів. Основні закономірності процесів коагулювання колоїдних та завислих домішок у воді. Кінетика коагулювання. Гідроліз коагулянтів у воді. Вплив характеристик води, типу та дози коагулянтів, рН середовища, температури на ефективність освітлення та знебарвлення води.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Раціональне використання водних ресурсів є глобальною екологічною проблемою. На сьогодні значна частина населення планети споживає не просто неякісну питну воду, але сильно забруднену воду. Особливо це стосується країн третього світу. З іншої сторони відомо, що більшість технологій підготовки питної води, очищення стічних вод на першій стадії очищення включають процеси коагулювання. Інколи після коагулювання, механічного очищення відстоюванням та фільтруванням достатньо провести знезараження води, щоб отримати якісну питну воду. Більше того, після коагулювання та фільтрування знезараження води відбувається на 90-99 %. Тобто, у багатьох випадках із брудної води можна отримати питну воду при використанні простих реагентів – коагулянтів та простого обладнання – відстійників і механічних фільтрів. При цьому фільтруючим матеріалом може бути просто чистий кварцовий пісок. Крім того глибокі знання процесів коагулювання домішок у воді, правильний вибір реагентів, умов їх використання дозволить значно підвищити ефективність очищення як питної так і стічних вод без суттєвих капіталовкладень. Отримані знання можна використовувати як на крупних очисних спорудах так і в побуті при вирішенні локальних проблем
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- проводити аналіз, води будь-якого походження;</li> <li>- визначати якість реагентів при очищенні води;</li> <li>- модифікувати прості, доступні речовини та матеріали для підвищення ефективності очищення води;</li> <li>- оптимізувати умови підготовки питної води та очищення стічних вод за рахунок правильного вибору реагентів, визначення їх доз та умов застосування;</li> <li>- досконало володіти методами та процесами очищення води при використанні коагулювання.</li> </ul>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- проводити наукові дослідження по вдосконаленню процесів освітлення та знебарвлення вод різного генезису, вирішувати складні проблеми за рахунок глибокого розуміння механізму процесів очищення води;</li> <li>- обґрунтовувати вибір обладнання та компонування як у комунальних господарствах, так і у промисловості;</li> <li>- проводити лабораторні дослідження різної складності по оптимізації процесів освітлення води;</li> <li>- створювати локальні установки по очищенню природних та доочищенню водопровідної води до якості питної води</li> </ul>
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Навчальна і робоча навчальна програми дисципліни, РСО, підручник
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції, практичні та лабораторні заняття
<b>Семестровий контроль</b>	залік



<b>Дисципліна</b>	<b>Характеристики якості води, основи водопідготовки</b>
<b>Рівень ВО</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс</b>	3
<b>Семестр</b>	5
<b>Обсяг</b>	4 кредити ЄКТС
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Кафедра</b>	Екології та технології рослинних полімерів
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Базові знання з гідрології, загальної, неорганічної, аналітичної, органічної хімії
<b>Що буде вивчатися</b>	Гідрохімічні показники природних вод, основні характеристики природних та стічних вод, вимоги до очищених стічних вод. Способи освітлення та знебарвлення води, зниження рівнів забруднення органічними домішками. Способи вибору методів очищення води, виходячи із її характеристик та вимог до очищення води. Детальне вивчення базових технологічних процесів очищення води
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Відомо, що Україні відноситься до маловодних держав світу. Проблема нашої країни навіть не у кількості природних вод, а в їх нерівномірному розподілі і високому рівні забрудненості. Сприяє цьому наряду з іншими причинами і низький рівень технологій очищення води та неорганізованість водоспоживання. На сьогодні на Україні практично відсутні водойми, де якість води відповідає 1-й категорії. У багатьох випадках не відповідають якості питної води і артезіанські води. Часто населення споживає джерельну воду без належного контролю її якості. В існуючих лабораторіях контролю якості води не завжди є можливість всебічного аналізу стану тих чи інших вод. Тому підготовка фахівців, які на високому рівні володіють знаннями по оцінці якості води, технологіями водопідготовки є необхідною. Просто вибір обладнання, без глибокого розуміння хімізму та механізму водоочищення не дозволяє створювати надійні технології, що забезпечують високу ефективність очищення води. Очевидно також і те, що при ефективному очищенні стічних вод покращиться стан водних екосистем України.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- сучасним методом аналізу якості природних вод по різних показниках;</li> <li>- краще розуміти механізми процесів освітлення та знебарвлення води механічними методами при використанні допоміжних хімічних реагентів;</li> <li>- виконувати лабораторні дослідження по очищенню води різними методами;</li> <li>- вибирати оптимальні технології очищення води.</li> </ul>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- використовувати отримані знання для проведення наукових досліджень по вибору технологій підготовки води, отримання вихідних даних при проєктуванні технологій водоочищення;</li> <li>- вибирати оптимальний спосіб підготовки або очищення води;</li> <li>- проводити повний аналіз якості природних, стічних або очищених вод, розробляти висновки та рекомендації по проведених дослідженнях</li> </ul>
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Навчальна і робоча навчальна програми дисципліни, РСО, підручник
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції, практичні та лабораторні заняття
<b>Семестровий контроль</b>	залік

Дисципліна	<b>Технологія виробництва механічної маси</b>
Рівень ВО	перший (бакалаврський)
Курс	3
Семестр	5
Обсяг	4 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Екології та технології рослинних полімерів
Вимоги до початку вивчення	Базові знання загальної і неорганічної хімії, органічної хімії, з основ будови рослинної сировини, хімії рослинних полімерів, хімії високомолекулярних сполук.
Що буде вивчатися	Класифікація волокнистих напівфабрикатів. Особливості та види механічної маси. Схеми підготовки деревини для виробництва волокнистих напівфабрикатів. Обкорування деревини. Подрібнення балансів на тріски. Технології виробництва механічної маси з трісок.
Чому це цікаво/треба вивчати	Світова целюлозно-паперова промисловість випускає більше двадцяти видів механічної маси, спектр властивостей та область застосування яких постійно розширюється. Економне та бережливе ставлення до лісових ресурсів, підвищення вимог до охорони довкілля, удосконалення існуючих технологій та розвиток технологій нових видів механічної маси призводять до інтенсивного розвитку виробництва волокнистих напівфабрикатів цієї групи. Курс надає можливість опанувати сучасні технології одержання механічної маси з трісок.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• знанням будови рослинної сировини для вибору методів переробки;</li> <li>• обґрунтовувати процеси підготовки рослинної сировини для переробки у механічну масу;</li> <li>• складати технологічні схеми виробництва деревної маси;</li> </ul> знанням технічних характеристик основного технологічного обладнання виробництва деревної маси.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• розраховувати матеріальні і теплові баланси процесів, на їх основі знаходити витрати сировини та енергоресурсів;</li> <li>• використовуючи базові знання процесів та відповідні методики, виконувати технологічні розрахунки процесів розпилювання та обкорування деревини;</li> </ul> використовуючи базові знання процесів та властивостей деревини, пропонувати для практичного застосування технологічні схеми виробництва механічної маси з трісок та недеревної рослинної сировини.
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, методичні вказівки, навчальний посібник.
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні та практичні заняття.
Семестровий контроль	Залік



Дисципліна	<b>Теоретичні основи дефібрування деревини</b>
Рівень ВО	перший (бакалаврський)
Курс	3
Семестр	5
Обсяг	4 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Екології та технології рослинних полімерів
Вимоги до початку вивчення	Базові знання загальної та неорганічної хімії, органічної хімії, фізики, прикладної хімії, будови рослинної сировини, хімії деревини та синтетичних полімерів.
Що буде вивчатися	Теоретичні основи виробництва деревної маси з балансів. Удосконалені способи дефібрування. Сортуння та очищення деревної маси. Використання сучасних екологічно чистих безхлормістких схем вибілювання деревної маси. Використання механічної маси в композиції картонно-паперової продукції.
Чому це цікаво/треба вивчати	У зв'язку з швидким розвитком виробництва паперу та картону запаси деревної сировини в усьому світі значно скорочуються. Актуальним питанням є тенденція отримання напівфабрикатів високого виходу, здатних частково або повністю замінити більш дорогу целюлозу. Зокрема, велика увага приділяється механічним способам одержання волокнистих напівфабрикатів, до яких належить і деревна маса. Виробництво деревної маси є важливим питанням у розв'язанні проблеми дефіциту сировини та підвищення конкурентноспроможності паперової продукції. Запропонований курс дасть можливість студентам робити узагальнення щодо технологічних процесів виготовлення та обробки деревної маси.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• використовуючи знання морфологічної будови деревини та однорічних рослин, на основі мікроскопічних досліджень, розрізняти волокнисті напівфабрикати різного походження;</li> <li>• обґрунтувати вибір способу дефібрування деревини, схем сортуння та очищення деревної маси;</li> <li>• Обирати екологічно безпечні схеми вибілювання волокнистих напівфабрикатів високого виходу;</li> </ul> знанням технології використання деревної маси для виробництва масових видів картонно-паперової продукції.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• застосовувати сучасну теорію будови рослинної сировини та її основних компонентів для аналізу і проектування технологічних процесів виробництва волокнистих напівфабрикатів високого виходу;</li> <li>• визначати показники якості деревної маси:</li> <li>• використовуючи схеми виробництва волокнистих напівфабрикатів високого виходу, розраховувати матеріальний баланс їх виробництва;</li> </ul> застосовуючи знання про властивості деревної маси, в залежності від їх призначення, вибирати схеми вибілювання.
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, методичні вказівки, навчальний посібник.
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні та практичні заняття.
Семестровий контроль	Екзамен

## Освітній компонент 5 для вибору студентами другого курсу

Дисципліна	Очищення води флотацією
<b>Рівень ВО</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс</b>	3
<b>Семестр</b>	5
<b>Обсяг</b>	4 кредити ЄКТС
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Кафедра</b>	Екології та технології рослинних полімерів
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Базові знання із загальної, неорганічної, органічної, аналітичної хімії, фізики, математики
<b>Що буде вивчатися</b>	Допоміжні хімічні реагенти в процесах очищення води. Флокулянти, основні типи, визначення їх характеристик. Флокуляція. Флотація. Адсорбційна бульбашкова сепарація, пінна флотація. Порівняльні характеристики освітлення води методами флотації та відстоювання. Фізико-хімічні основи основних видів флотації, технологічні параметри методів флотації
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Головною проблемою в традиційних процесах очищення води є не лише очищення води, але і зневоднення та утилізація вологих осадів. На сьогодні в Україні та інших країнах СНД процеси очищення води супроводжуються накопиченням на мулових майданчиках та звалищах великих об'ємів відходів з великою вологістю та великими об'ємами. Ці сховища отруюють підземні та ґрунтові води, займають великі площі цінних родючих земель. Застосування флокулянтів дозволяє у багато разів зменшити вологість осадів, їх об'єми та спростити процеси їх утилізації. Крім того флокулянти підвищують ефективність очищення води від завислих речовин методом флотації, який за інтенсивністю очищення в 4-6 разів переважає відстоювання. При цьому вологість флотошламу значно нижча за вологість осадів при відстоюванні. Часто флотошлам можна повертати у виробництво як сировину. У цілому технології флотації та флокуляції є високоефективними сучасними маловідходними процесами, що дозволяють широко впроваджувати ресурсоефективні технології очищення води
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знання сучасних процесів та технологій освітлення та очищення як сильно-забруднених стічних вод, так і природних вод;</li> <li>- знання методів та технологій отримання та застосування різноманітних флокулянтів – реагентів для підвищення ефективності кондиціонування природних вод та очищення забруднених стічних вод;</li> <li>- розуміння процесів флотаційного очищення води без застосування та при застосування реагентів</li> </ul>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- використовувати отримані знання для рішення наукових та практичних завдань при розробці технологій та обладнання захисту довкілля, при створенні ресурсоефективних чистих технологій;</li> <li>- вибирати та обґрунтовувати оптимальний спосіб очищення води;</li> <li>- проводити експерименти та дослідження по процесах очищення води флотацією, розробляти рекомендації по застосуванню сучасних методів</li> </ul>
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Навчальна і робоча навчальна програми дисципліни, РСО, підручник
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції, практичні та лабораторні заняття
<b>Семестровий контроль</b>	залік

Дисципліна	Кондиціонування води для промисловості
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс	3
Семестр	5
Обсяг	4 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Екології та технології рослинних полімерів
Вимоги до початку вивчення	Базові знання із гідрології, загальної, неорганічної, органічної, аналітичної хімії, фізики, математики
Що буде вивчатися	Організація водоспоживання у промисловості. Вимоги до якості води в системах охолодження, тепlopостачання, енергетичної води, води для контактних технологічних процесів. Вибір води для водopостачання, технологій кондиціонування. Технології очищення зворотних вод для повернення у виробництво. Очищення води на локальних очисних спорудах. Забезпечення необхідної якості води для створення безстічних (замкнених) водоциркуляційних систем.
Чому це цікаво/треба вивчати	На сьогодні промисловість України займає перше місце серед водоспоживачів за об'ємами стічних вод. І якщо комунально-побутові стічні води відновлюються у природних водоймах за рахунок природного самоочищення, то із промисловими стічними водами все значно складніше. Вони не просто забруднюють природні водойми, вони є причиною накопичення в донних відкладах багатьох високотоксичних речовин, таких як іони важких металів або продуктів їх гідролізу, радіонуклідів, високотоксичних органічних речовин, в тому числі із канцерогенними властивостями. Це одна із причин сьогодношньої глобальної екологічної катастрофи, на яку не звертають достатньої уваги. Уже те, що викинуто у довкілля надзвичайно небезпечно. Продовжувати забруднювати водні екосистеми і надалі недопустимо. Єдиний вихід – це переведення промислових підприємств на безстічні (замкнені) системи водокористування. І під силу це лише висококваліфікованим фахівцям.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- вивчити основні технології водоспоживання у промисловості, включаючи добувну промисловість та енергетику;</li> <li>- визначити основні вимоги до якості підготовленої (очищеної) води до створення замкнених систем водоспоживання;</li> <li>- виконувати наукові дослідження по створенню нових процесів кондиціонування та очищення води для промислових підприємств;</li> <li>- обирати способи ресурсоефективного використання води у промисловості.</li> </ul>
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- використовувати отримані знання для рішення проблем створення безстічних систем водоспоживання на науковому та практичному рівнях;</li> <li>- вибирати та обґрунтовувати оптимальні способи кондиціонування та очищення води на промислових об'єктах;</li> <li>- проводити експериментальні дослідження, узагальнювати, обробляти результати, розробляти рекомендації</li> </ul>
Інформаційне забезпечення	Навчальна і робоча навчальна програми дисципліни, РСО, підручник
Форма проведення занять	Лекції, практичні та лабораторні заняття
Семестровий контроль	залік

<b>Дисципліна</b>	<b>Технологія і обладнання виробництва волокнистих напівфабрикатів</b>
<b>Рівень ВО</b>	перший (бакалаврський)
<b>Курс</b>	3
<b>Семестр</b>	5
<b>Обсяг</b>	4 кредити ЄКТС
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Кафедра</b>	Екології та технології рослинних полімерів
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Базові знання з неорганічної та органічної хімії, основ будови рослинної сировини, хімії деревини та синтетичних полімерів, хімії високомолекулярних сполук, технології виробництва деревної маси
<b>Що буде вивчатися</b>	Характеристика напівфабрикатів за виходом та ступенем делігніфікації. Сульфітні способи одержання целюлози. Промивання целюлози. Сорткування та очищення целюлози. Перероблення та використання відпрацьованих сульфітних щолоків. Основне технологічне обладнання. Отримання товарної целюлози.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Сучасний світ характеризується стрімким розвитком і впровадженням нових технологій отримання целюлози та використання її у виробництві різних видів паперу та картону, що робить їх вивчення актуальним та необхідним
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	-характеристики волокнистих напівфабрикатів та області їх застосування; -базові знання сульфітних способів одержання целюлози; -особливості перероблення щолоків з отриманням спирту, дріжджів; -основні принципи роботи технологічного обладнання для делігніфікації сировини, промивання, сорткування, очищення та сушіння целюлози.
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	-встановлення взаємозв'язку між процесами і явищами, які протікають в ході варіння; - виконувати хіміко-технологічні розрахунки; - володіти методиками розрахунку і вибору основного і допоміжного обладнання; - здатність аналізувати витрати сировини і технологічні параметри на якість готової продукції і техніко-економічні показники виробництва
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Силабус, методичні вказівки, навчальний посібник
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції, лабораторні та практичні заняття.
<b>Семестровий контроль</b>	Залік

<b>Дисципліна</b>	<b>Фізико-хімічні основи техніки та способів отримання целюлози</b>
<b>Рівень ВО</b>	перший (бакалаврський)
<b>Курс</b>	3
<b>Семестр</b>	5
<b>Обсяг</b>	4 кредити ЄКТС
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Кафедра</b>	Екології та технології рослинних полімерів
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Базові знання з неорганічної та органічної хімії, основ будови рослинної сировини, хімії деревини та синтетичних полімерів, хімії високомолекулярних сполук, технології виробництва деревної маси
<b>Що буде вивчатися</b>	Історія розвитку виробництва целюлози. Основні властивості волокнистих напівфабрикатів. Поглиблене вивчення фізико-хімії та технології основних процесів хімічного перероблення деревини. Аналіз відпрацьованого щолоку. Улаштування та робота технологічного обладнання.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Нові підходи у хімічній технології кидають виклик людству щодо впровадження ресурсоощадних способів виробництва засобів першої необхідності, до яких відноситься целюлозно-паперові матеріали із віднолювальних джерел сировини, що є предметом своєчасного вивчення та впровадження.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	-особливості хімічного складу деревини та роль її основних компонентів у виробництві основних і побічних продуктів в технології целюлози; -виконувати хіміко-технологічні розрахунки; - узагальнювати закономірності хімічних процесів в целюлозному виробництві; - обирати основне технологічне обладнання та його призначення.
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	-застосовуючи знання про властивості целюлози, обирати схеми щодо її перероблення; -для визначення хімічних та механічних показників якості волокнистих напівфабрикатів; -для розрахунку матеріальних витрат сировини і технологічних параметрів варіння; -застосовувати основні хімічні процеси, типові технологічні схеми і устаткування для виробництва різних видів целюлози.
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Силабус, методичні вказівки, навчальний посібник
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції, лабораторні та практичні заняття
<b>Семестровий контроль</b>	Залік

## Освітній компонент 6 для вибору студентами другого курсу

Дисципліна	Сорбція та іонний обмін в технологіях очищення ВОДИ
<b>Рівень ВО</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс</b>	3
<b>Семестр</b>	6
<b>Обсяг</b>	4 кредити ЄКТС
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Кафедра</b>	Екології та технології рослинних полімерів
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Знання гідрології, базові знання із загальної, неорганічної, аналітичної, органічної хімії, фізики, математики
<b>Що буде вивчатися</b>	Характеристики якості води. Класифікація домішок по дисперсному стану. Вилучення розчинних органічних та неорганічних речовин методом адсорбції. Вилучення солей із розчинів іонним обміном. Кінетика та динаміка адсорбції та іонного обміну. Адсорбенти та іонообмінні матеріали.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Внаслідок інтенсивного використання водних ресурсів в промисловості та комунальних господарствах постійно зростає мінералізація вод у природних водоймах, вміст у них розчинних консервативних забруднювачів. Існуючі технології очищення природних та стічних вод лише на 5-10 % вирішують проблему демінералізації води, яка суттєво ускладнюється через значний скид шахтних вод. Тому більше 30 % населення України споживають воду із надмірною жорсткістю та мінералізацією. Ряд токсичних іонів (кадмій, нікель) присутні в концентраціях вище допустимих практично у всіх системах централізованого водопостачання. Тому адсорбція та іонний обмін, які є основними методами, що забезпечують очищення води від розчинних речовин, включаючи і іони солей, є тими процесами, які успішно вирішують проблеми глибокого очищення води або доочищення водопровідної води до якості питної. Уже на сьогодні вони широко використовуються населенням в локальних установках доочищення води від сполук заліза і марганцю, інших важких металів, іонів жорсткості, активного хлору, токсичних розчинних органічних речовин. Вони широко використовуються на крупних станціях водопідготовки на промислових підприємствах, в комунальних господарствах, енергетиці. Це обумовлено їх високою ефективністю, надійністю та простотою використання. Знання даних технологій дозволить вирішувати складні проблеми з якістю води від побутового рівня до промислових масштабів.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- оцінювати якість води з використанням сучасних методів та приладів аналізу;</li> <li>- визначати основні характеристики сорбентів, перспективи їх використання для очищення води із заданими характеристиками;</li> <li>- визначити характеристики іонообмінних матеріалів, вибрати способи їх регенерації та утилізації регенераційних розчинів;</li> <li>- проводити наукові дослідження та розробляти рекомендації до вибору технологій очищення води</li> </ul>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- проводити лабораторні дослідження при забезпеченні високої достовірності отриманих результатів, узагальнювати, аналізувати отримані дані та розробляти рекомендації щодо їх застосування;</li> <li>- використовувати сучасні методи для видалення із води розчинних органічних та неорганічних домішок, знесолення води;</li> <li>- переробляти рідкі відходи очищення води з отриманням корисних речовин або нетоксичних осадів, придатних до захоронення;</li> <li>- забезпечувати надійну експлуатацію очисних споруд</li> </ul>
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Навчальна і робоча навчальна програми дисципліни, РСО, підручник, підручник
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції, практичні та лабораторні заняття
<b>Семестровий контроль</b>	залік

<b>Дисципліна</b>	<b>Сучасні процеси демінералізації природних та стічних вод</b>
<b>Рівень ВО</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс</b>	3
<b>Семестр</b>	6
<b>Обсяг</b>	4 кредити ЄКТС
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Кафедра</b>	Екології та технології рослинних полімерів
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Базові знання з гідрології, загальної, неорганічної, аналітичної хімії, математики, фізики
<b>Що буде вивчатися</b>	Джерела надходження мінералізованих вод. Іонний обмін, мембранні методи знесолення води, електрохімічні методи очищення води, методи переробки концентрованих сольових розчинів
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Сучасні технології води, в основному, орієнтовані на вилученні з води нерозчинних та колоїдних домішок, органічних речовин і практично непридатні для знесолення води в значних об'ємах. В той же час внаслідок антропогенного впливу рівень мінералізації води у природних водоймах постійно зростає. Тому створення технологій глибокого очищення води, її демінералізації є актуальним. Це стосується як природних вод, так і стічних вод, особливо стічних вод промислових підприємств. Створення ефективних технологій демінералізації води дозволить в значній мірі використовувати воду на промислових підприємствах в замкнутах (безстічних) системах, що суттєво зменшить об'єми споживання природної води промисловістю та забезпечить значне скорочення об'ємів скиду стічних вод. Крім того, дані технології дозволять в значній мірі збільшити обсяги використання морської води, шахтних вод в тому числі і для питного водопостачання. Створення нових технологій демінералізації води включає і процеси переробки засолених рідких відходів з отриманням корисних продуктів. В цілому, дані процеси суттєво підвищують ефективність використання водних ресурсів та дозволять ефективно захищати природні водойми від засолення. Крім того, застосування сучасних технологій демінералізації води суттєво підвищить якість питної води для населення.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знання основних методів знесолення води, процесів доочищення водопровідної води до заданих критеріїв якості;</li> <li>- проводити наукові дослідження щодо очищення води різного рівня забрудненості, визначати оптимальні умови процесів кондиціонування води;</li> <li>- визначати основні методи очищення води, вибирати необхідне обладнання, правильно його компонувати та використовувати;</li> <li>- аналізувати склад води сучасними методами та приладами, визначати якість та ефективність матеріалів та процесів в очищенні води</li> </ul>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- проводити наукові лабораторні дослідження із застосуванням сучасних приладів, планувати та здійснювати експерименти, забезпечувати та здійснювати експерименти, забезпечувати точність вимірювань та достовірність результатів;</li> <li>- проводити аналіз літературних даних по вибраному напрямку, об'єктивно оцінювати отримані наукові дані, обґрунтовувати висновки та рекомендації;</li> <li>- використовувати сучасні, економічно обґрунтовані методи знесолення природних та стічних вод</li> </ul>
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Навчальна і робоча навчальна програми дисципліни, РСО, підручник
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції, практичні та лабораторні заняття
<b>Семестровий контроль</b>	залік

Дисципліна	<b>Технологія виробництва сульфатної целюлози</b>
Рівень ВО	перший (бакалаврський)
Курс	3
Семестр	6
Обсяг	4 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Екології та технології рослинних полімерів
Вимоги до початку вивчення	Базові знання з неорганічної та органічної хімії, основ будови рослинної сировини, хімії деревини та синтетичних полімерів, хімії високомолекулярних сполук, технології виробництва волокнистих напівфабрикатів високого виходу
Що буде вивчатися	Теорія сульфатного варіння; кінетика варіння. Область застосування целюлози. Техніка періодичного варіння. Техніка безперервного варіння. Модифікація сульфатного способу варіння. Полісульфідне варіння та варіння з додаванням антрахінону. Регенерація чорних шолоків. Вибілювання та облагородження целюлози.
Чому це цікаво/треба вивчати	Нині виробництво целюлози сульфатним способом у всьому світі є найбільш перспективним як ресурсозберігаюча та маловідходна технологія. Сульфатна целюлоза характеризується високою міцністю і тому має широкий спектр використання від технічних видів паперу та картону до отримання наноматеріалів, що вимагає своєчасного вивчення.
Чому можна навчитися (результати навчання)	-основні принципи складання ресурсоощадної технологічної схеми одержання целюлози; -готувати та аналізувати варильні розчини і відпрацьовані шолоки; -особливості отримання целюлози в залежності, від технологічних параметрів варіння, що забезпечують найкращі показники якості; -схему регенерації відпрацьованих розчинів; -обґрунтувати вибір технологічної схеми вибілювання целюлози.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	- для впровадження ресурсозберігаючої та маловідходної технології отримання целюлози. - оцінювати експлуатаційні можливості технологічного обладнання і використовувати їх для вирішення завдань ресурсо- та енергозбереження; - розраховувати енергетичні і матеріальні витрати в ході виробництва целюлози з заданими показниками якості та подальшим застосуванням результатів розрахунку для скорочення їх безповоротних втрат.
Інформаційне забезпечення	Силабус, методичні вказівки, навчальний посібник
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні та практичні заняття
Семестровий контроль	Залік



<b>Дисципліна</b>	<b>Основи лужної обробки лігноцелюлозних полімерів</b>
<b>Рівень ВО</b>	перший (бакалаврський)
<b>Курс</b>	3
<b>Семестр</b>	6
<b>Обсяг</b>	4 кредити ЄКТС
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Кафедра</b>	Екології та технології рослинних полімерів
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Базові знання з неорганічної та органічної хімії, основ будови рослинної сировини, хімії деревини та синтетичних полімерів, хімії високомолекулярних сполук, технології виробництва волокнистих напівфабрикатів високого виходу
<b>Що буде вивчатися</b>	Розвиток лужних способів обробки рослинної сировини; хімічний і груповий склад полімерів; процеси делігніфікації лігноцелюлозних полімерів; лужні способи одержання целюлози; способи регенерації луку та сірки з відпрацьованих розчинів; основне технологічне обладнання целюлозного виробництва та його призначення; режими знебарвлення напівфабрикатів різного виходу.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Актуальність використання природних лігноцелюлозних полімерів для їх обробки з метою отримання первинних напівфабрикатів, полягає, в першу чергу, в екологічності цього процесу. Природна сировина відноситься до відновлювальних джерел, які легко піддаються деструкції і тому не шкодить довкіллю, що робить вивчення технологій її обробки своєчасним та необхідним.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	-використання природних полімерів для отримання волокон; -обирати основні методики аналізу фізико-хімічних та механічних властивостей напівфабрикатів; -обґрунтування технічних вимог до сировини, хімікатів та готової продукції
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	-здатність обирати технологічну схему обробки лігноцелюлозних матеріалів; -для вибору технологічних режимів обробки полімерів; -для обґрунтування та вибору відповідного обладнання для варіння, очищення та знебарвлення целюлози;
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Силабус, методичні вказівки, навчальний посібник
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції, лабораторні та практичні заняття
<b>Семестровий контроль</b>	Залік

## Освітній компонент 7 для вибору студентами другого курсу

Дисципліна	Мембранні методи очищення води
<b>Рівень ВО</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс</b>	3
<b>Семестр</b>	6
<b>Обсяг</b>	4 кредити ЄКТС
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Кафедра</b>	Екології та технології рослинних полімерів
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Базові знання з загальної, неорганічної, органічної, аналітичної хімії, фізики, математики
<b>Що буде вивчатися</b>	Зворотній осмос, нанофільтрування, ультра- та мікрофільтрування. Використання непористих мембран в процесах очищення води. Мембранна дистиляція та електродіаліз. Методи отримання мембран. Характеристики мембран. Основні характеристики іонообмінних мембран. Технології очищення води із застосуванням мембран.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Мембранні технології відносяться до сучасних високоефективних процесів очищення води, які досить швидко прогресують, знаходячи широке застосування. Уже сьогодні значна частина населення планети отримує високоякісну питну воду із морської води та інших солоних природних вод. Метод дозволяє отримувати воду найвищої якості із найбрудніших стічних вод. Перевагою даних технологій є те, що вони дозволяють використовувати воду із будь-яких наявних джерел водопостачання і відмовлятися від будівництва дорогих водогонів на великі відстані. Прикладом може бути використання шахтних вод у вододефіцитних регіонах. Процеси електродіалізу і електролізу дозволяють переробляти засолені рідкі відходи в корисні продукти. Методи широко використовуються для доочищення водопровідної води в побутових умовах, для кондиціонування неякісних джерельних та артезіанських вод. Мембранні технології кондиціонування та очищення води - це сучасні технології, це технології майбутнього.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- використовувати мембранні установки для доочищення та очищення води на побутовому рівні та на крупних станціях очищення та опріснення води;</li> <li>- вибирати комплекс мембранних процесів очищення води в залежності від характеристик води;</li> <li>- створювати нові методи отримання та модифікування мембран;</li> <li>- проводити лабораторні дослідження для визначення ефективності різних процесів очищення води.</li> </ul>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- проводити лабораторні дослідження з використанням різних мембранних установок, сучасних методів та приладів аналізу води, забезпечуючи високу точність вимірювань та достовірність результатів;</li> <li>- використовувати мембранні методи очищення води для отримання води заданої якості;</li> <li>- застосувати електрохімічні методи переробки концентратів зворотньоосмотичного опріснення води;</li> <li>- визначити економічно доцільні методи утилізації відходів водоочищення.</li> </ul>
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Навчальна і робоча навчальна програми дисципліни, РСО, підручник, підручник
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції, практичні та лабораторні заняття
<b>Семестровий контроль</b>	Залік

<b>Дисципліна</b>	<b>Деструктивні методи очищення води</b>
<b>Рівень ВО</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс</b>	3
<b>Семестр</b>	6
<b>Обсяг</b>	4 кредити ЄКТС
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Кафедра</b>	Екології та технології рослинних полімерів
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Базові знання із загальної, неорганічної, аналітичної, органічної хімії, математики, фізики
<b>Що буде вивчатися</b>	Реагентні деструктивні методи очищення води. Використання окиснених сполук хлору при деструктивному очищенні води, окиснення органічних та неорганічних домішок озonom, перекисом водню, окислами металів. Використання кисню в окисненні органічних домішок, каталітичне газофазне-та рідко фазне окиснення домішок у воді
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Наслідком науково-технічної революції, що призвела до глобальної екологічної катастрофи, є суттєве порушення гомеостазу біосфери, в тому числі і водних екосистем. На сьогодні у природних водах виявлено сотні тисяч органічних і неорганічних речовин антропогенного походження стійких до процесів самоочищення водою. Прикладом може бути наявність у природних водах великої кількості складових медичних препаратів. Традиційні методи очищення практично ніяк не впливають на видалення цих речовин із води. Лише використання деструктивних методів дозволяє вирішити проблему очищення води від даних домішок. При цьому не існує універсального методу. Для певних класів речовин застосовується відповідні методи. Лише при завчасному очищенні стічних вод від діоксинів, ціанідів, ізоціанатів, фенолів і багатьох інших хімічних препаратів можливо захистити природні водойми від надмірного забруднення, а населення від шкідливих впливів різних забруднювачів.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- визначати наявність у воді різноманітних забруднювачів, концентрації яких менше мікрограмів на дм<sup>3</sup>;</li> <li>- працювати із сучасними приладами аналітичного контролю якості води;</li> <li>- проводити науково-дослідні експерименти по вилученню поллютантів із води;</li> <li>- у відповідності до характеру забруднення води вибирати відповідні деструктивні методи її очищення та знезараження</li> </ul>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- проводити лабораторні дослідження, забезпечувати необхідну достовірність результатів, оформляти та аналізувати отримані результати;</li> <li>- використовувати сучасні методи очищення води від консервативних високотоксичних забруднювачів;</li> <li>- визначати спосіб утилізації високотоксичних відходів водоочищення;</li> <li>- створювати методи вилучення із води та повернення у виробництво цінних компонентів</li> </ul>
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Навчальна і робоча навчальна програми дисципліни, РСО, підручник
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції, практичні та лабораторні заняття
<b>Семестровий контроль</b>	залік

Дисципліна	<b>Технологія недеревних волокнистих напівфабрикатів</b>
<b>Рівень ВО</b>	перший (бакалаврський)
<b>Курс</b>	3
<b>Семестр</b>	6
<b>Обсяг</b>	4 кредити ЄКТС
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Кафедра</b>	Екології та технології рослинних полімерів
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Базові знання з неорганічної та органічної хімії, основ будови рослинної сировини, хімії деревини та високомолекулярних сполук, технології і обладнання виробництва волокнистих напівфабрикатів, технології виробництва сульфатної целюлози
<b>Що буде вивчатися</b>	Характеристика недеревної рослинної сировини. Класифікація, особливості використання. Хімічні властивості НДРС. Підготовка до варіння. Традиційні способи перероблення НДРС. Альтернативні способи делігніфікації сировини.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Запаси деревини катастрофічно зменшуються через масове їх вирубування, що наносить шкоду екологічній системі планети. Тому, для забезпечення підприємств целюлозно-паперової галузі напівфабрикатами відбувається постійний пошук джерел сировини, до яких відносять недеревні рослинні види. Вивчення особливостей і технологій перероблення НДРС нині вважається актуальним та своєчасним.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	-знанням будови недеревної сировини та її основних компонентів для вибору методів перероблення і процесів виробництва напівфабрикатів; -класифікації і властивостей недеревної рослинної сировини, -отримання волокнистих напівфабрикатів різними способами.
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	-визначати напрями перероблення недеревної сировини для одержання волокнистих напівфабрикатів, -використовувати знання анатомічної та морфологічної будови сировини для вибору способів делігніфікації; -для аналізу показників якості волокнистих напівфабрикатів, -для визначення селективності процесів делігніфікації.
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Силабус, методичні вказівки, навчальний посібник
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції, лабораторні та практичні заняття
<b>Семестровий контроль</b>	Залік

<b>Дисципліна</b>	<b>Нові технології і матеріали у виробництві целюлози</b>
<b>Рівень ВО</b>	перший (бакалаврський)
<b>Курс</b>	3
<b>Семестр</b>	6
<b>Обсяг</b>	4 кредити ЄКТС
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Кафедра</b>	Екології та технології рослинних полімерів
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Базові знання з неорганічної та органічної хімії, основ будови рослинної сировини, хімії деревини та високомолекулярних сполук, технології і обладнання виробництва волокнистих напівфабрикатів, технології виробництва сульфатної целюлози
<b>Що буде вивчатися</b>	Перспективи розвитку целюлозної галузі, використання однорічних рослин для отримання солом'яної маси, напівцелюлози, целюлози, використання каталізаторів делігніфікації сировини, порівняння промислових та нетрадиційних способів варіння целюлози.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Сучасні уявлення про раціональне природокористування базується на принципах сталого розвитку. Методами його забезпечення є підвищення ефективності за рахунок нових енергозберігаючих технологій, що є своєчасним предметом вивчення та опанування у курсі.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	-визначати нові джерела рослинної сировини для отримання целюлози; -обґрунтовувати процеси підготовки рослинної сировини для переробки на волокнисті напівфабрикати; -використовувати каталізатори у технологіях варіння целюлози
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	- обирати технологічну схему, температурні режими, способи та апаратне оформлення отримання целюлози - використовувати методики визначення якості целюлози та її показників міцності; - розрахунок основних факторів оцінки ефективності використання альтернативних видів сировини для перероблення на целюлозу.
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Силабус, методичні вказівки, навчальний посібник
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції, лабораторні та практичні заняття
<b>Семестровий контроль</b>	Залік

## Освітній компонент 2 для вибору студентами другого курсу

Дисципліна	Основи проєктування та будівництва
<b>Рівень ВО</b>	перший (бакалаврський)
<b>Курс</b>	3
<b>Семестр</b>	6
<b>Обсяг</b>	4 кредити ЄКТС
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Кафедра</b>	Екології та технології рослинних полімерів
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Базові знання з математики, фізики
<b>Що буде вивчатися</b>	Структура, функції, організація роботи проєктних організацій; основна нормативна документація для проєктування, основи будівництва
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Об'ємно-планувальні та конструктивні рішення виробничих будівель визначаються особливостями технологічних процесів, габаритами і розміщенням обладнання у відповідності до технологічних схем виробництв. Сучасні виробництва потребують вдосконалених конструкцій будівель, які б забезпечували оптимальне функціонування технологічного процесу. Дисципліна визначає інженерну підготовку студентів.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- проєктувати промислові будівлі, об'єктів адміністративно-побутового призначення;</li> <li>- читати і складати технологічні та будівельні кресленики;</li> <li>- використовувати у навчанні та професійній діяльності норми, стандарти щодо проєктування промислових будівель;</li> <li>- використовувати системи автоматизованого проєктування для розробки проєктної документації</li> </ul>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	Набуті знання та вміння при вивченні дисципліни допоможуть студентам у виконанні курсових та дипломних проєктів, а також майбутнім фахівцям у їх подальшій роботі в науково-дослідних, проєктних організаціях та на виробництві.
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Навчальна та робочі програми, РСО, навчальний посібник
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції та практичні заняття
<b>Семестровий контроль</b>	залік

<b>Дисципліна</b>	<b>Проектування промислових підприємств</b>
<b>Рівень ВО</b>	перший (бакалаврський)
<b>Курс</b>	3
<b>Семестр</b>	6
<b>Обсяг</b>	4 кредити ЄКТС
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Кафедра</b>	Екології та технології рослинних полімерів
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Базові знання з математики, фізики
<b>Що буде вивчатися</b>	Види виробництв, класифікація промислових підприємств; основні правила і норми при проектуванні підприємств; генеральний план промислового підприємства, об'ємно-планувальні та конструктивні вирішення промислових будівель
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Створенню промислового підприємства передують значна підготовча робота, а потім, розроблення проектної документації. Це потребує значних витрат інженерної праці. Щоб забезпечити високу якість проектних робіт, проектувальник повинен досконало знати нормативну документацію і процеси, що проектуються.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	Формулювати вимоги до об'єкта проектування; визначати основні техніко-економічні показники генерального плану промислового підприємства; розміщувати обладнання і компоновати цехи; обґрунтовувати об'ємно-планувальні, конструктивні рішення у проектуванні промислових будівель; використовувати типові конструкції будівель
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	Розробляти проекти на будівництво промислового підприємства, контролювати якість послуг, які надають організації з проектування чи реконструкції.
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Навчальна та робочі програми, РСО, навчальний посібник
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції та практичні заняття
<b>Семестровий контроль</b>	залік

<b>Дисципліна</b>	<b>Проектна документація на будівництво підприємства</b>
<b>Рівень ВО</b>	перший (бакалаврський)
<b>Курс</b>	3
<b>Семестр</b>	6
<b>Обсяг</b>	4 кредити ЄКТС
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Кафедра</b>	Екології та технології рослинних полімерів
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Базові знання з математики, фізики
<b>Що буде вивчатися</b>	Положення техніко-економічного обґрунтування будівництва та реконструкції підприємств; принципи проектування та розробки проектно-кошторисної документації; зміст передпроектних і проектних робіт; вихідні дані для проектування; склад проекту; основні принципи охорони навколишнього середовища, протипожежних заходів та охорони праці
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Від рішень, які приймаються під час проектування, залежать як техніко-економічні показники будівництва підприємства, так і експлуатаційні показники його роботи надалі. Науковий підхід до розробки проектно-кошторисної документації значно скорочує терміни проектування, економить матеріальні та людські ресурси.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- складати завдання на проектування;</li> <li>- складати схеми процесів, обирати обладнання;</li> <li>- оформлювати графічну частину проекту.</li> </ul>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями (компетентності)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- використовувати нормативні документи у професійній діяльності;</li> <li>- розробляти проектну документацію.</li> </ul>
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Навчальна та робочі програми, РСО, навчальний посібник
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції та практичні заняття
<b>Семестровий контроль</b>	залік



## Освітній компонент 3 для вибору студентами другого курсу

Дисципліна	Урбоекологія
<b>Рівень ВО</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс</b>	3
<b>Семестр</b>	5
<b>Обсяг</b>	4 кредити ЄКТС
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Кафедра</b>	Екології та технології рослинних полімерів ІХФ
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Основи загальної екології, технології очищення газових викидів, стічних вод, базові принципи поводження з відходами, нормування якості навколишнього середовища.
<b>Що буде вивчатися</b>	Динаміка урбанізації та стан екології міського середовища. Функціональне зонування територій міста та екологічні проблеми. Регулювання якості та охорона повітряного середовища міста. Регулювання якості та охорона водного середовища міста. Охорона міста від акустичного та вібраційного забруднення. Заходи по охороні ґрунтів на міських територіях. Оптимізація міського середовища та ресурсозберігаючі технології.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Міські агломерації, урбанізовані райони - це ареали глибоко зміненої антропогенною діяльністю природи, своєрідні фокуси все посилюється людської діяльності, території, де особливо інтенсивно відбувається заміщення природних біогеоценозів урбо- і агроценозами. Різноманітна діяльність людини, пов'язана з перетворенням природи, далеко виходить за межі території безпосередньої забудови і впливає на всі компоненти природного середовища.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ характеристик станів міських середовищ, способів регулювання їх якості;</li> <li>▪ методів комплексної оцінки стану урбанізованих територій з метою розробки заходів щодо поліпшення її природних компонентів та зниження негативного впливу техногенних об'єктів.</li> <li>▪ використовувати знання урбоекології для забезпечення збалансованого функціонування урбанізованих територій;</li> <li>▪ надавати рекомендації щодо оптимізації міського середовища.</li> </ul>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ використовувати основні чинники, тенденції, наслідки, перспективи урбанізації та принципи роботи міських систем для створення сучасних екологічно чистих та безпечних населених пунктів.</li> </ul>
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Навчальна і робоча навчальна програми дисципліни, РСО
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції, практичні заняття
<b>Семестровий контроль</b>	Залік

Дисципліна	<b>Ландшафтна екологія</b>
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс	3
Семестр	5
Обсяг	4 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Екології та технології рослинних полімерів ІХФ
Вимоги до початку вивчення	Базові знання з фізики, географії, екології, загальної та неорганічної хімії, органічної та фізичної хімії, токсикології
Що буде вивчатися	Особливості функціонування полігеокомпонентних природних систем, стійкість геосистем до антропогенних навантажень, підходи до оптимізації взаємодії суспільства та природних територіальних комплексів (ПТК)
Чому це цікаво/треба вивчати	В доісторичні часи, коли людина була лише збирачем та мисливцем, її вплив на довкілля був мінімальним. На сьогоднішній день усі компоненти природи тією чи іншою мірою зазнають тиску антропогенного фактору. Навіть рельєф разом з породами, що складають літогенну основу ландшафту за історичний час зазнав значних змін, що пов'язано з гірничопромисловою, сільськогосподарською, містобудівною та іншими формами діяльності людини. Тому надзвичайно важливим в сучасному світі є вміння оцінювати природний потенціал геосистем та їхню стійкість до антропогенних навантажень, оцінювати стан ландшафтів для розробки рекомендацій стосовно їх оптимізації. Отримані знання дозволять майбутнім фахівцям інженерних спеціальностей приймати активну участь в вітчизняних та міжнародних проектах, пов'язаних з захистом навколишнього середовища та розвитком екологічного підприємництва, розуміти і оптимально вирішувати екологічні проблеми регіонів проживання, уміти формувати ефективні природоохоронні технології.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ оцінювати природний потенціал геосистем та їхню стійкість до антропогенних навантажень;</li> <li>▪ прогнозувати техногенні зміни в геосистемах, що ведуть до формування геохімічних бар'єрів з метою захисту навколишнього середовища від забруднень та комплексного використання мінеральної сировини;</li> <li>▪ оцінювати стан ландшафтів для розробки рекомендацій стосовно їх оптимізації.</li> </ul>
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ спостерігати, аналізувати та узагальнювати основні ландшафтно-екологічні процеси та перетворення, які відбуваються в довкіллі;</li> <li>▪ оцінювати характер і направленість негативних впливів промислового та сільськогосподарського виробництва на ландшафтні природні комплекси та геосистеми;</li> <li>▪ обґрунтовувати необхідність та розробляти заходи, спрямовані на збереження ландшафтно-біологічного різноманіття та формування екологічної мережі.</li> </ul>
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча навчальна програми дисципліни, РСО, навчальні посібники
Форма проведення занять	Лекції та семінарсько-практичні заняття (застосовується комбінація пасивних та активних методів навчання)
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	<b>Комплексне перероблення рослинної сировини</b>
Рівень ВО	перший (бакалаврський)
Курс	3
Семестр	5
Обсяг	4 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Екології та технології рослинних полімерів
Вимоги до початку вивчення	Базові знання з неорганічної та органічної хімії, основ будови рослинної сировини, хімії рослинних полімерів та високомолекулярних сполук, основ екології
Що буде вивчатися	Технології комплексної переробки рослинної сировини. Методи термічного перероблення. Сучасні технології переробки рослинної сировини в енергоресурси. Технічний гідроліз відходів деревообробки та сільського господарства, способи утилізації гідролізного лігніну. Каніфольно-терпентинне, смолоскипидарне виробництво. Технології переробки кори та деревної зелені.
Чому це цікаво/треба вивчати	Комплексне використання природних ресурсів є однією з важливою задачею 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.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обирати способи переробки рослинної сировини в залежності від структури та складу;</li> <li>- технології комплексної переробки рослинної сировини, способів утилізації рослинних відходів та побічних продуктів процесів деревообробки, виробництва волокнистих напівфабрикатів, паперу та картону, сільського господарства та харчової промисловості;</li> <li>- класифікацій та напрямків використання продуктів переробки рослинної сировини;</li> </ul>
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ обирати способи переробки відходів рослинного походження в залежності від їх хімічного складу;</li> <li>▪ розробляти раціональні ресурсозберігаючі схеми комплексної переробки рослинної сировини з використанням різних методів обробки;</li> <li>▪ визначати показники якості продуктів переробки рослинної сировини;</li> <li>▪ прогнозувати утворення шкідливих речовин в процесі переробки рослинної сировини та оцінювати їх вплив на стан довкілля;</li> </ul>
Інформаційне забезпечення	Навчальна і робоча програми дисципліни, РСО, методичні вказівки
Форма проведення занять	Лекції, практичні заняття
Семестровий контроль	Залік

<b>Дисципліна</b>	<b>Основи біохімічної та фізичної конверсії лігноцелюлозних матеріалів</b>
<b>Рівень ВО</b>	перший (бакалаврський)
<b>Курс</b>	3
<b>Семестр</b>	5
<b>Обсяг</b>	4 кредити ЄКТС
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Кафедра</b>	Екології та технології рослинних полімерів
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Базові знання з неорганічної та органічної хімії, основ будови рослинної сировини, хімії рослинних полімерів та високомолекулярних сполук, основ екології
<b>Що буде вивчатися</b>	Технології утилізації рослинних відходів шляхом термічної та термокаталітичної переробки на біогаз та біовугілля. Сучасні методи біохімічної переробки лігноцелюлозних матеріалів. Способи інтенсифікації конверсії целюлози ензимними целюлазними комплексами. Технології одержання біоетанолу з вторинних лігноцелюлозних матеріалів.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Глобальний приріст населення призводить до збільшення попиту на енергетичні ресурси, у зв'язку з чим використання нафти зростає з кожним роком. Нафта належить до невідновлюваної сировини, тому важливо розробляти нові альтернативні джерела енергії, наприклад, біопаливо з відновлюваних рослинних матеріалів. Біопаливо, таке як біоетанол, біовугілля, біогаз можна отримувати з різних типів рослинної сировини за допомогою термічного, термокаталітичного та біохімічного перетворення
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	- обирати способи утилізації відходів переробки рослинної сировини в залежності від їх походження, структури та хімічного складу; - технології термічного, термокаталітичного та біохімічного перетворення рослинних матеріалів на біопаливо;
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	Розробляти ефективні ресурсозберігаючі способи утилізації багатотоннажних відходів переробки рослинної сировини з одержанням екологічно чистого біопалива.
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Навчальна і робоча програми дисципліни, РСО, методичні вказівки
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції, практичні заняття
<b>Семестровий контроль</b>	Залік

## Освітній компонент 9 для вибору студентами другого курсу

Дисципліна	Моделювання та прогнозування стану довкілля
<b>Рівень ВО</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс</b>	3
<b>Семестр</b>	6
<b>Обсяг</b>	4 кредити ЄКТС
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Кафедра</b>	Екології та технології рослинних полімерів
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Базові знання на рівні університетських курсів з математики, з математичного моделювання та оптимізації об'єктів хімічної технології
<b>Що буде вивчатися</b>	Термінологія, основні поняття, принципи, що використовуються в моделюванні і прогнозуванні стану довкілля: системні аспекти дослідження екологічних процесів, загальна характеристика проблеми моделювання систем, класифікація видів моделювання систем, фізичні основи моделювання та прогнозу процесів забруднення навколишнього середовища, виведення рівняння турбулентної дифузії та переміщення шкідливої домішки в атмосфері; основні напрямки моделювання та прогнозування стану довкілля: чисельно-аналітичні та емпірико-статистичні методи, прогностичні рівняння, їх інтегрування, експертні системи в екологічних задачах.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Отримані знання принципів систематизації інформації, методик обробки та аналізу експериментальних досліджень, методів моделювання і прогнозування дозволяють прогнозувати наслідки антропогенного впливу промисловості на навколишнє середовище, визначати заходи по запобіганню небезпечного забруднення та враховувати вплив глобальних біосферних процесів на регіональному рівні.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ прогнозувати вплив технологічних процесів та виробництв на навколишнє середовище; застосовувати програмні засоби, ГІС-технології та ресурси Інтернету для інформаційного забезпечення екологічних досліджень.</li> </ul>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями (компетентності)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ аналізувати, оцінювати дані та продукувати висновки;</li> <li>▪ обробляти дані спостережень за станом довкілля;</li> <li>▪ моделювати явища і процеси, що відбуваються в навколишньому середовищі.</li> </ul>
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції, лабораторні заняття
<b>Семестровий контроль</b>	Залік

Дисципліна	<b>Математичне моделювання в екології</b>
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс	3
Семестр	6
Обсяг	4 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Екології та технології рослинних полімерів
Вимоги до початку вивчення	Базові знання на рівні університетських курсів з математики, з математичного моделювання та оптимізації об'єктів хімічної технології
Що буде вивчатися	Термінологія, основні поняття, принципи, що використовуються в математичному моделюванні: загальна характеристика проблеми моделювання систем, класифікація видів моделювання систем, системні аспекти дослідження екологічних процесів, фізичні основи моделювання та прогнозу процесів забруднення навколишнього середовища, рівняння турбулентної дифузії та переміщення шкідливої домішки, чисельно-аналітичні та емпірико-статистичні методи моделювання та прогнозу процесів забруднення довкілля, прогностичні рівняння, їх інтегрування, застосування експертних систем для прийняття рішень в екологічних задачах.
Чому це цікаво/треба вивчати	Отримані знання загальних принципів математичного моделювання в екології, напрямків моделювання та прогнозування стану довкілля, методик обробки та аналізу експериментальних досліджень, дозволять пояснювати результати експериментів, застосовувати методи математичного моделювання для аналізу процесів, що відбуваються в екологічних системах, розв'язувати задачі моделювання та прогнозування в екології.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ прогнозувати вплив технологічних процесів та виробництв на навколишнє середовище; використовуючи певні моделі, прогнозувати рівні забруднення як окремих елементів екосистеми, так й екосистеми в цілому; визначати фактори погіршення стану екосистем.</li> </ul>
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ вирішувати задачі, які виникають у процесі контролю і аналізу за станом забруднення довкілля;</li> <li>▪ практично застосовувати чисельно-аналітичні, емпіричні методи та експертні системи в задачах математичного моделювання процесів в екології.</li> </ul>
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні заняття
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Технологія виробництва етерів та естерів
Рівень ВО	перший (бакалаврський)
Курс	3
Семестр	6
Обсяг	4 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Екології та технології рослинних полімерів
Вимоги до початку вивчення	Базові знання загальної, неорганічної, органічної, аналітичної хімії та хімії рослинних полімерів, математики і загальної екології
Що буде вивчатися	Якісні характеристики волокнистих напівфабрикатів для хімічної переробки. Технології одержання волокнистих напівфабрикатів для хімічної переробки. Сучасні технологічні процеси виробництва етерів та естерів целюлози, пластичних мас, хімічних волокон, лакофарбових матеріалів.
Чому це цікаво/треба вивчати	Целюлоза є найпоширенішим природним полімером, кількість якого на нашій планеті значно перевищує кількість будь-якої іншої органічної речовини. На відміну від нафти і газу, целюлоза є щорічно відновлюваною сировиною, яка використовується для потреб, крім целюлозно-паперової, хімічної промисловості. На її основі одержують різні цінні і, у багатьох випадках незамінні, продукти та матеріали - етери та естери, що використовуються для виробництва різних волокон, лакофарбових виробів, порохів, плівок, пластичних мас та ін.
Чому можна навчитися (результати навчання)	-використовуючи лабораторне обладнання, відповідні методики та дані про хімічні властивості речовин, визначати якісні показники целюлози для хімічної переробки та якісні показники етерів та естерів; -використовуючи базові знання процесів в умовах виробництва або лабораторії, обрати технологічну схему та обладнання виробництва етерів та естерів целюлози; -використовуючи наукові положення хімії та технології, нормативні та інструктивні документи, визначати показники для діагностики утворення шкідливих викидів в технологічних процесах переробки рослинної сировини; -використовуючи основні закони хімії виконувати розрахунки складу системи, кількості сполук, що реагують, для розробки технологічних процесів та забезпечення їх відповідності діючим нормативним документам
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Реалізувати технологічні процеси виробництва етерів та естерів целюлози, лакофарбових матеріалів, пластичних мас і хімічних волокон на їх основі, удосконалювати ці процеси і створювати нові ефективні, екологічно чисті виробництва, які дозволяють раціонально використовувати волокнисті напівфабрикати, воду, допоміжні хімічні речовини, трудові та енергетичні ресурси та зменшують забруднення навколишнього середовища відходами виробництва.
Інформаційне забезпечення	Навчальна і робоча програми дисципліни, РСО, навчальний посібник
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні заняття
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	<b>Технології хімічного модифікування целюлози</b>
Рівень ВО	перший (бакалаврський)
Курс	3
Семестр	6
Обсяг	4 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Екології та технології рослинних полімерів
Вимоги до початку вивчення	Базові знання загальної, неорганічної, органічної, аналітичної хімії та хімії рослинних полімерів, екології
Що буде вивчатися	Методи структурної та хімічної модифікації целюлози на основі реакцій етерифікації, алкілування, щепленої сополімеризації, радикальної полімеризації та ін., властивості та використання продуктів
Чому це цікаво/треба вивчати	У порівнянні з синтетичними полімерами, целюлоза, як природний полімер, володіє багатьма цінними властивостями: термостійкістю, високою сорбційною здатністю, щорічною відновлюваністю та нижчою вартістю. В той же час, целюлоза має обмежену розчинність, горючість, низьку еластичність волокон та погану стійкість до дії мікроорганізмів. Сучасним напрямком в хімії целюлози є розвиток технологій її хімічної модифікації, що дозволяє отримати з целюлози матеріали із властивостями, відмінними від целюлозних, а саме, стійкі до дії мікроорганізмів, гідрофобні, негорючі та ін.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• використовуючи лабораторне обладнання, методики та дані про хімічні властивості речовин, визначати властивості целюлози для модифікації, хімічних реагентів та модифікованих целюлозних матеріалів;</li> <li>• обирати методи модифікації целюлози, виходячи з її властивостей;</li> <li>• обирати, розраховувати та готувати системи для проведення модифікації целюлози різними методами.</li> </ul>
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Реалізувати і розробляти технології модифікації целюлозних матеріалів з метою вдосконалення існуючих та створення нових матеріалів на основі целюлози.
Інформаційне забезпечення	Навчальна і робоча програми дисципліни, РСО, навчальний посібник
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні заняття
Семестровий контроль	Залік



## Навчальна дисципліна 1 для вибору студентами третього курсу

Дисципліна	Енерготехнологія хіміко-технологічних процесів
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс	4
Семестр	7
Обсяг	2 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Кафедра хімічного, полімерного і силікатного машинобудування
Вимоги до початку вивчення	Базові знання з вищої математики, фізики (зокрема молекулярно-кінетичної теорії та термодинаміки)
Що буде вивчатися	Ефективність використання джерел енергії, а також теплоти в промислових процесах, пов'язаних з переробкою та виробництвом рослинних та штучних полімерів і інших промислових процесів
Чому це цікаво/треба вивчати	Оцінка ефективності має універсальний характер, може бути застосована для будь-яких процесів і агрегатів і базується на основних методах розрахунку (метод ККД, балансова діаграма Сенкея, ексергетичний метод аналізу).
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ виконувати енергетичну ефективність обладнання та процесів інженерними методами розрахунку;</li><li>▪ застосовувати на практиці методи теоретичної оцінки використання теплоти в промислових процесах та обладнанні;</li><li>▪ виконувати оцінку ефективності роботи елементів обладнання для виробництва целюлози, паперу та картону, (зокрема, циліндрів), що використовує водяну пару у якості теплоносія;</li></ul>
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ при розрахунках енергоефективності будь-якого промислового обладнання при інженерних розрахунках, або експлуатації;</li><li>▪ при розробці плану проведення енергоаудиту, та при обробці результатів енергетичного обстеження промислового обладнання;</li><li>▪ при розробці технічних рішень з енергозбереження та підвищення експлуатаційних параметрів обладнання;</li></ul>
Інформаційне забезпечення	Навчальна і робоча програми дисципліни, РСО
Форма проведення занять	Лекції та практичні заняття
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	<b>Енергоефективні хіміко-технологічні процеси</b>
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс	4
Семестр	7
Обсяг	2 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Кафедра хімічного, полімерного і силікатного машинобудування
Вимоги до початку вивчення	Ефективність перетворення енергії і ефективність теплоти, зокрема, в промисловому обладнанні та процесах, пов'язаних з головними напрямками загальної хімічної технології (головним чином, пов'язані з целюлозно паперовим виробництвом та виробництвом силікатів)
Що буде вивчатися	Оцінка ефективності має універсальний характер, може бути застосована для будь-яких процесів і агрегатів і базується на основних методах розрахунку (метод ККД, балансова діаграма Сенкея, ексергетичний метод аналізу). Викладення теоретичного матеріалу супроводжується прикладами реальних інженерних проектів, виконаних для вітчизняних підприємств (зокрема, виробництва будівельних матеріалів, виробництва паперу).
Чому це цікаво/треба вивчати	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ виконувати розрахунки енергетичної ефективності обладнання та процесів інженерними методами;</li> <li>▪ застосовувати на практиці методи теоретичної оцінки використання теплоти в промислових процесах та обладнанні;</li> <li>▪ виконувати оцінку енергетичної ефективності промислового обладнання (зокрема, ефективність використання та перетворення теплоти в промисловому обладнанні);</li> </ul>
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ при розрахунках енергоефективності будь-якого промислового обладнання при інженерних розрахунках, або експлуатації;</li> <li>▪ при розробці плану проведення енергоаудиту, та при обробці результатів енергетичного обстеження промислового обладнання;</li> <li>▪ при розробці технічних рішень з енергозбереження та підвищення експлуатаційних параметрів обладнання;</li> </ul>
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Ефективність перетворення енергії і ефективність теплоти, зокрема, в промисловому обладнанні та процесах, пов'язаних з головними напрямками загальної хімічної технології (головним чином, пов'язані з целюлозно паперовим виробництвом та виробництвом силікатів)
Інформаційне забезпечення	Навчальна і робоча програми дисципліни, РСО
Форма проведення занять	Лекції та практичні заняття
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	<b>Ресурсоенергоефективність хіміко-технологічних процесів</b>
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс	4
Семестр	7
Обсяг	2 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Кафедра хімічного, полімерного і силікатного машинобудування
Вимоги до початку вивчення	Ефективність перетворення енергії і ефективність теплоти, зокрема, в промисловому обладнанні та технологічних процесах; базові принципи планування та проведення енергетичного обстеження (енергоаудиту). Принципи роботи головних джерел енергопостачання промислового підприємства (бойлери, компресори стисненого повітря, газові турбіни і ін.). Енергетичні та матеріальні баланси технологічного ланцюга.
Що буде вивчатися	Оцінка ефективності має універсальний характер, може бути застосована для будь-яких процесів і агрегатів і базується на основних методах розрахунку (метод ККД, балансова діаграма Сенкея, ексергетичний метод аналізу, пінчтехнології). Викладення теоретичного матеріалу супроводжується прикладами реальних інженерних проектів, виконаних для вітчизняних підприємств із застосуванням методик, розроблених міжнародними організаціями з ресурсоефективності.
Чому це цікаво/треба вивчати	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ виконувати розрахунки енергетичної ефективності обладнання та процесів інженерними методами;</li> <li>▪ застосовувати на практиці методи теоретичної оцінки використання теплоти в промислових процесах та обладнанні;</li> <li>▪ виконувати оцінку енергетичної ефективності промислового обладнання (зокрема, ефективність використання та перетворення теплоти в промисловому обладнанні), визначення ресурсів збереження енергетичних та матеріальних ресурсів.</li> </ul>
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ при розрахунках енергоефективності будь-якого промислового обладнання при інженерних розрахунках, або експлуатації;</li> <li>▪ при розробці плану проведення енергоаудиту, та при обробці результатів енергетичного обстеження промислового обладнання;</li> <li>▪ при розробці технічних рішень з енергозбереження та підвищення експлуатаційних параметрів обладнання.</li> </ul>
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Ефективність перетворення енергії і ефективність теплоти, зокрема, в промисловому обладнанні та технологічних процесах; базові принципи планування та проведення енергетичного обстеження (енергоаудиту). Принципи роботи головних джерел енергопостачання промислового підприємства (бойлери, компресори стисненого повітря, газові турбіни і ін.). Енергетичні та матеріальні баланси технологічного ланцюга.
Інформаційне забезпечення	Навчальна і робоча програми дисципліни, РСО
Форма проведення занять	Лекції та практичні заняття
Семестровий контроль	Залік

## Навчальна дисципліна 2 для ОПШ «Промислова екологія та ресурсоефективні чисті технології»

Дисципліна	<b>Моделювання та прогнозування стану довкілля</b>
<b>Рівень ВО</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс</b>	4
<b>Семестр</b>	8
<b>Обсяг</b>	3 кредити ЄКТС
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Кафедра</b>	Екології та технології рослинних полімерів
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Базові знання на рівні університетських курсів з математики, з математичного моделювання та оптимізації об'єктів хімічної технології
<b>Що буде вивчатися</b>	Термінологія, основні поняття, принципи, що використовуються в моделюванні і прогнозуванні стану довкілля: системні аспекти дослідження екологічних процесів, загальна характеристика проблеми моделювання систем, класифікація видів моделювання систем, фізичні основи моделювання та прогнозу процесів забруднення навколишнього середовища, виведення рівняння турбулентної дифузії та переміщення шкідливої домішки в атмосфері; основні напрямки моделювання та прогнозування стану довкілля: чисельно-аналітичні та емпірико-статистичні методи, прогностичні рівняння, їх інтегрування, експертні системи в екологічних задачах.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Отримані знання принципів систематизації інформації, методик обробки та аналізу експериментальних досліджень, методів моделювання і прогнозування дозволяють прогнозувати наслідки антропогенного впливу промисловості на навколишнє середовище, визначати заходи по запобіганню небезпечного забруднення та враховувати вплив глобальних біосферних процесів на регіональному рівні.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ прогнозувати вплив технологічних процесів та виробництв на навколишнє середовище; застосовувати програмні засоби, ГІС-технології та ресурси Інтернету для інформаційного забезпечення екологічних досліджень.</li> </ul>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ аналізувати, оцінювати дані та продукувати висновки;</li> <li>▪ обробляти дані спостережень за станом довкілля;</li> <li>▪ моделювати явища і процеси, що відбуваються в навколишньому середовищі.</li> </ul>
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції, лабораторні заняття
<b>Семестровий контроль</b>	Залік

Дисципліна	<b>Математичне моделювання в екології</b>
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс	4
Семестр	8
Обсяг	3 кредитів ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Екології та технології рослинних полімерів
Вимоги до початку вивчення	Базові знання на рівні університетських курсів з математики, з математичного моделювання та оптимізації об'єктів хімічної технології
Що буде вивчатися	Термінологія, основні поняття, принципи, що використовуються в математичному моделюванні: загальна характеристика проблеми моделювання систем, класифікація видів моделювання систем, системні аспекти дослідження екологічних процесів, фізичні основи моделювання та прогнозу процесів забруднення навколишнього середовища, рівняння турбулентної дифузії та переміщення шкідливої домішки, чисельно-аналітичні та емпірико-статистичні методи моделювання та прогнозу процесів забруднення довкілля, прогностичні рівняння, їх інтегрування, застосування експертних систем для прийняття рішень в екологічних задачах.
Чому це цікаво/треба вивчати	Отримані знання загальних принципів математичного моделювання в екології, напрямків моделювання та прогнозування стану довкілля, методик обробки та аналізу експериментальних досліджень, дозволять пояснювати результати експериментів, застосовувати методи математичного моделювання для аналізу процесів, що відбуваються в екологічних системах, розв'язувати задачі моделювання та прогнозування в екології.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ прогнозувати вплив технологічних процесів та виробництв на навколишнє середовище; використовуючи певні моделі, прогнозувати рівні забруднення як окремих елементів екосистеми, так й екосистеми в цілому; визначати фактори погіршення стану екосистем.</li> </ul>
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ вирішувати задачі, які виникають у процесі контролю і аналізу за станом забруднення довкілля;</li> <li>▪ практично застосовувати чисельно-аналітичні, емпіричні методи та експертні системи в задачах математичного моделювання процесів в екології.</li> </ul>
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні заняття
Семестровий контроль	Залік

<b>Дисципліна</b>	<b>Математичні методи у дослідженні екологічних систем</b>
<b>Рівень ВО</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс</b>	4
<b>Семестр</b>	8
<b>Обсяг</b>	3 кредити ЄКТС
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Кафедра</b>	Екології та технології рослинних полімерів
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Базові знання на рівні університетських курсів з математики, з математичного моделювання та оптимізації об'єктів хімічної технології
<b>Що буде вивчатися</b>	Термінологія, основні поняття та принципи, що використовуються при дослідженні екологічних систем математичними методами: класичний та системний підходи, системний підхід у рішенні екологічних задач, загальна характеристика проблеми моделювання систем, класифікація видів моделювання систем, етапи процесу моделювання систем, загальна схема побудови моделі забруднення повітряного басейну, аналіз фізичних явищ, які лежать в основі екологічних процесів та їх математичний опис, чисельно-аналітичні методи у дослідженні екологічних систем, рівняння турбулентної дифузії та переміщення шкідливої домішки, визначення параметрів процесу забруднення за допомогою системи підтримки прийняття рішення.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Отримані знання дозволять виконувати конкретні розрахунки основних параметрів забруднення навколишнього середовища формалізувати задачі, що виникають при організації та оптимізації процесу управління охороною навколишнього природного середовища, у вигляді математичних моделей та дослідити їх методами математичного моделювання, що у кінцевому результаті служить основою для аналізу, прогнозу та прийняттю рішень в природоохоронній діяльності.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ на основі аналізу сучасного стану та негативних тенденцій середовища здійснювати прогнозування можливих небезпечних процесів (явищ) для прийняття управлінських рішень; використовуючи певні математичні методи та моделі, прогнозувати рівні забруднення як окремих елементів екосистеми, такі екосистеми в цілому.</li> </ul>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ проводити збір та обробку інформації з метою отримання параметрів, що характеризують стан довкілля;</li> <li>▪ проводити аналіз даних з метою моніторингу екологічних систем та виявлення ступеню антропогенного впливу на довкілля</li> <li>▪ використовувати математичні методи для дослідження екологічних систем та моделювання вищих процесів, що відбуваються в них.</li> </ul>
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції, лабораторні заняття
<b>Семестровий контроль</b>	Залік

**Навчальна дисципліна 2 для ОПП «Хімічні технології переробки  
деревини та рослинної сировини»**

<b>Дисципліна</b>	<b>Технології очищення води</b>
<b>Рівень ВО</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс</b>	4
<b>Семестр</b>	8
<b>Обсяг</b>	3 кредити ЄКТС
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Кафедра</b>	Екології та технології рослинних полімерів
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Базові знання з неорганічної хімії, прикладної хімії, органічної хімії, аналітичної хімії, фізичної хімії, колоїдної хімії
<b>Що буде вивчатися</b>	Вимоги до якості води різного призначення. Механічні методи очищення води. Фізико-хімічні методи очищення води. Використання баромембранних технологій. Деструктивні методи. Технології обробки води в різних галузях виробництва.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Однією із глобальних екологічних проблем ХХІ сторіччя є забезпечення населення Землі якісною питною водою. З часом дана проблема лише загострюється, тому що якість води в доступних джерелах водопостачання постійно погіршується, а чисельність населення, об'єми виробництва, а значить і об'єми споживання води постійно зростають. Тому знання сучасних методів та технологій очищення природних та стічних вод однаково необхідні як технологам хімічних, нафтохімічних та інших виробництв, так і екологам, що займаються охороною довкілля.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ законів хімії (загальної, неорганічної, органічної, фізичної, аналітичної, колоїдної);</li> <li>▪ уміти обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних.</li> </ul>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ використовувати базові знання фундаментальних розділів математики, фізики, хімії для рішення наукових та практичних завдань при розробці технологій та обладнання захисту довкілля, при створенні екологічно чистих технологій;</li> <li>▪ проводити експерименти по заданим методикам з обробкою та аналізом їх результатів, складати опис виконаних досліджень.</li> </ul>
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції, лабораторні заняття
<b>Семестровий контроль</b>	Залік

Дисципліна	<b>Ресурсоефективне використання води</b>
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс	4
Семестр	8
Обсяг	3 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Екології та технології рослинних полімерів
Вимоги до початку вивчення	Базові знання з неорганічної хімії, прикладної хімії, органічної хімії, аналітичної хімії, фізичної хімії, колоїдної хімії
Що буде вивчатися	Основні показники якості господарсько-питних та технічних вод. Класифікація забруднень по дисперсному стану. Методи освітлення води. Коагуляція та флокуляція в процесах водоочищення та водо підготовки. Очищення води флотацією. Сорбція та іонний обмін в процесах обробки води. Знезараження води.
Чому це цікаво/треба вивчати	Проблема забезпечення населення нашої планети якісною питною водою відноситься до найбільш гострих глобальних екологічних проблем. Сучасне існування людства неможливо уявити без використання значних об'ємів води як для власних потреб так і потреб різних галузей промисловості. Відомо, що через нерівномірний розподіл ресурсів прісної води значний її дефіцит відчувають більше 40 країн світу. П'ята частина населення Європи та Америки п'є воду, якість якої не відповідає сучасним міжнародним стандартам. Тому фахівці, які займаються проблемами захисту природних водойм від забруднення, повинні на високому рівні володіти знаннями про сучасні методи підготовки води, як для комунальних потреб, включаючи питну воду та воду для тепло- та енергозабезпечення так і для промисловості та енергетики. Вони повинні знати всі сучасні методи очищення стічних вод будь якого походження. Саме ці знання дозволять їм організувати ресурсозберігаючі системи водоспоживання, надійно забезпечувати захист водойм від забруднення.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ знання хімічних законів;</li> <li>▪ проводити простий хімічний учбово-дослідний експеримент, володіти основними прийомами роботи в хімічній лабораторії.</li> </ul>
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ використовувати сучасні методи освітлення води, видалення розчинних домішок з води, визначати спосіб та умови її знезараження.</li> </ul>
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні заняття
Семестровий контроль	Залік



Дисципліна	Методи та споруди раціонального використання води
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс	4
Семестр	8
Обсяг	3 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Екології та технології рослинних полімерів
Вимоги до початку вивчення	Базові знання з неорганічної хімії, прикладної хімії, органічної хімії, аналітичної хімії, фізичної хімії, колоїдної хімії
Що буде вивчатися	Вимоги до якості води різного призначення. Методи та споруди механічного освітлення води. Інтенсифікація процесів освітлення води. Теоретичні основи сорбційних методів очищення води. Застосування мембранних технологій в процесах водоочищення. Хімічні та фізичні методи знезараження води. Принципові схеми кондиціонування та очищення води.
Чому це цікаво/треба вивчати	За оцінками ВООЗ, близько 80 % всіх захворювань людини в тій чи іншій мірі пов'язані із споживанням неякісної води. В значній мірі забруднення водойм промисловими та комунально-побутовими стічними водами обумовлене неефективними технологіями очистки води. Крім того, нераціональне використання водних ресурсів в значній мірі залежить від якості підготовки води. Даний курс демонструє методи та заходи для переходу виробництв у режим ресурсозбереження, зокрема водних ресурсів.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ знання фізико-хімічних властивостей води, характеристики водойм та особливих водних об'єктів;</li> <li>▪ алгоритму проведення лабораторних досліджень.</li> </ul>
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ визначати найоптимальніший спосіб очищення води;</li> <li>▪ визначати вид вторинних продуктів та спосіб їх отримання;</li> <li>▪ визначати спосіб переробки концентрованих розчинів (відпрацьованих регенераційних розчинів, кубових залишків, концентратів), вибирати метод та умови зневоднення осаду.</li> </ul>
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні заняття
Семестровий контроль	Залік

**Навчальна дисципліна 3 для ОПШ «Хімічні технології переробки  
деревини та рослинної сировини»**

<b>Дисципліна</b>	<b>Обладнання целюлозно-паперової галузі</b>
<b>Рівень ВО</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс</b>	4
<b>Семестр</b>	8
<b>Обсяг</b>	2 кредити ЄКТС
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Кафедра</b>	Машин та апаратів хімічних і нафтопереробних виробництв
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Базові знання з вищої математики, фізики, технології виробництва целюлози, паперу та картону, а також основні тепло- й масообмінні процеси
<b>Що буде вивчатися</b>	Конструктивні особливості обладнання для виробництва целюлози та паперу і картону; його основні складові, зокрема вали, циліндри та елементи приводу; базові інженерні розрахунки відповідного обладнання
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Целюлоза, папір та картон – продукція, що є актуальною з давніх часів. І на теперішній час попит на цю продукцію залишається. А сучасна тенденція до використання екологічно безпечних матеріалів лише свідчить і про подальшу актуальність на продукцію з целюлози, паперу чи картону. Тому целюлозно-паперовій галузі необхідні висококваліфіковані співробітники, що мають змогу розрахувати та підібрати необхідне обладнання.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ класифікувати основне обладнання для виробництва целюлози, паперу та картону за технологічними та конструктивними ознаками;</li> <li>▪ використовуючи методики, розраховувати основні параметри технологічного обладнання для виробництва целюлози, паперу та картону;</li> <li>▪ визначати призначення та принцип дії складових елементів обладнання для виробництва целюлози, паперу та картону, зокрема конструкції валів, циліндрів та елементів приводу;</li> <li>▪ визначати елементи обладнання, що лімітують процес виробництва целюлози, паперу та картону</li> </ul>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ під час розробки технологічної схеми виробництва целюлози, паперу або картону за результатами розрахунку обирати найбільш оптимальний тип обладнання</li> <li>▪ на існуючих відповідних технологічних схемах вміти класифікувати відповідне обладнання та його складові елементи;</li> <li>▪ надавати рекомендації щодо модернізації існуючого основного обладнання для виробництва целюлози, паперу та картону</li> </ul>
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Навчальна і робоча програми дисципліни, РСО
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції, практичні заняття
<b>Семестровий контроль</b>	Залік

Дисципліна	<b>Обладнання лісохімічних виробництв</b>
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс	4
Семестр	8
Обсяг	2 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Машин та апаратів хімічних і нафтопереробних виробництв
Вимоги до початку вивчення	Базові знання з вищої математики, фізики, тепло- й масообмінних процесах хімічних виробництв
Що буде вивчатися	Конструктивні особливості обладнання для заготівлі, зберігання й хімічної обробки сировини для виготовлення целюлози, паперу та картону; базові інженерні розрахунки відповідного обладнання
Чому це цікаво/треба вивчати	Целюлоза, папір та картон – продукція, що є актуальною з давніх часів. І на теперішній час попит на цю продукцію залишається. А сучасна тенденція до використання екологічно безпечних матеріалів лише свідчить і про подальшу актуальність на продукцію з целюлози, паперу чи картону. Проте їх виробництво залежить від вміння заготівлі, зберігання й хімічної обробки відповідної сировини. Тому целюлозно-паперовій галузі необхідні висококваліфіковані співробітники, що мають змогу розрахувати та підібрати необхідне обладнання.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ класифікувати основне обладнання для заготівлі, зберігання й хімічної обробки сировини для виробництва целюлози, паперу й картону за технологічними та конструктивними ознаками;</li> <li>▪ використовуючи методики, розраховувати основні параметри технологічного обладнання для заготівлі, зберігання й хімічної обробки сировини для виробництва целюлози, паперу й картону;</li> <li>▪ визначати призначення та принцип дії складових елементів обладнання для заготівлі, зберігання й хімічної обробки сировини для виробництва целюлози, паперу й картону;</li> <li>▪ визначати елементи обладнання, що лімітує процес виробництва целюлози, паперу та картону</li> </ul>
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ під час розробки технологічної схеми виробництва целюлози, паперу або картону за результатами розрахунку обирати найбільш оптимальний тип обладнання</li> <li>▪ на існуючих відповідних технологічних схемах вміти класифікувати відповідне обладнання та його складові елементи;</li> <li>▪ надавати рекомендації щодо модернізації існуючого основного обладнання для заготівлі, зберігання й хімічної обробки сировини для виробництва целюлози, паперу й картону</li> </ul>
Інформаційне забезпечення	Навчальна і робоча програми дисципліни, РСО
Форма проведення занять	Лекції, практичні заняття
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	<b>Обладнання підприємств з переробки рослинної сировини</b>
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс	4
Семестр	8
Обсяг	2 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Машин та апаратів хімічних і нафтопереробних виробництв ІХФ
Вимоги до початку вивчення	Базові знання з вищої математики, фізики, тепло- й масообмінних процесів хімічних виробництв
Що буде вивчатися	Конструктивні особливості обладнання для отримання целюлози з рослинної сировини
Чому це цікаво/треба вивчати	Целюлоза– продукція з рослинної сировини, попит на яку зберігається й на теперішній час. А сучасна тенденція до використання екологічно безпечних матеріалів лише свідчить і про подальшу актуальність на продукцію з целюлози. Проте її виробництво залежить від вміння підбирати відповідне обладнання. Тому целюлозно-паперовій галузі необхідні висококваліфіковані співробітники, що мають змогу розрахувати та підібрати необхідне обладнання.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ класифікувати основне обладнання для переробки рослинної сировини для виробництва целюлози за технологічними та конструктивними ознаками;</li> <li>▪ використовуючи методики, розраховувати основні параметри технологічного обладнання для переробки рослинної сировини для виробництва целюлози;</li> <li>▪ визначати призначення та принцип дії складових елементів обладнання для переробки рослинної сировини для виробництва целюлози;</li> <li>▪ визначати елементи обладнання, що лімітують процес переробки рослинної сировини для виробництва целюлози</li> </ul>
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ під час розробки технологічної схеми виробництва целюлози за результатами розрахунку обирати найбільш оптимальний тип обладнання</li> <li>▪ на існуючих відповідних технологічних схемах вміти класифікувати відповідне обладнання та його складові елементи;</li> <li>▪ надавати рекомендації щодо модернізації існуючого основного обладнання для переробки рослинної сировини для виробництва целюлози</li> </ul>
Інформаційне забезпечення	Навчальна і робоча програми дисципліни, РСО
Форма проведення занять	Лекції, практичні заняття
Семестровий контроль	Залік