

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

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з навчальної роботи

_____ Анатолій МЕЛЬНИЧЕНКО

«__» _____ 2023 р.

Ф-КАТАЛОГ
ВИБІРКОВИХ НАВЧАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН
ЦИКЛУ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ
для здобувачів ступеня бакалавра
за освітньою програмою «Промислова екологія та ресурсоефективні чисті
технології»
за спеціальністю 161 Хімічні технології та інженерія
(на 2023/2024 навчальний рік)

Ухвалено:

Методичною радою
КПІ ім. Ігоря Сікорського
(протокол №__ від «__» _____ 2023 р.)

Вченої радою ІХФ
КПІ ім. Ігоря Сікорського
(протокол №__ від «__» грудня 20__ р.)

Київ – 2023

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 вибіркових 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.

- **студенти I курсу** – обирають дисципліни для другого року підготовки: для вивчення у третьому семестрі потрібно обрати **два** освітніх компонента (8 кредитів ЄКТС);

- **студенти II курсу** – обирають дисципліни для третього року підготовки: для вивчення у п'ятому семестрі потрібно обрати **чотири** освітні компоненти (16 кредитів ЄКТС), для вивчення у шостому семестрі також потрібно обрати **три** освітні компоненти (12 кредитів ЄКТС);

- **студенти III курсу** – обирають дисципліни для четвертого року підготовки: для вивчення у сьомому семестрі потрібно обрати **дві** освітні компоненти (8 кредитів ЄКТС), для вивчення у восьмому семестрі потрібно обрати **три** освітні компоненти (12 кредитів ЄКТС).

Вибір дисциплін з Ф-Каталогу здійснюється у інформаційній системі «myKPI». Узагальнена інформація використовується для планування навчального процесу.

Для вибору дисциплін зробити наступне:

- Зареєструватись на сайті <https://my.kpi.ua/>
- У меню «Профіль» => «Прив'язка даних» знайти своє прізвище, ввести свою дату народження і прив'язати (зберегти) дані. Ви отримаєте доступ до кабінету студента і до вибору дисциплін. Далі необхідно здійснити технічно вибір дисциплін.

У разі неможливості сформувати навчальну групу для вивчення певної дисципліни нормативної чисельності студентам надається можливість здійснити повторний вибір, приєднавшись до вже сформованих навчальних груп (друга хвиля вибірковості). Здобувач ВО, який знехтував своїм правом вибору, може бути записаний на вивчення навчальних дисциплін, обраних завідувачем випускової кафедри для оптимізації навчальних груп і потоків.

Не допускається зміна обраних дисциплін після початку навчального семестру, в якому вони викладаються.

ЗМІСТ

Освітні компоненти для вибору студентами бакалаврського рівня		
	Семестр	Сторінка
Освітнікомпоненти для вибору студентами першого курсу		5
Захист атмосферного повітря від забруднення дисперсними частинками	3	5
Основи процесів очищення промислових викидів від пилу	3	6
Хімія рослинних полімерів	3	7
Хімія полісахаридів	3	8
Захист атмосферного повітря від забруднення газоподібними домішками	3	9
Основи процесів очищення промислових викидів від парів та газів	3	10
Хімізм делігніфікації рослинної сировини	3	11
Хімія лігніну	3	12
Освітнікомпоненти для вибору студентами другого курсу		13
Фізико-хімічні основи процесів очищення води методом коагулювання	5	13
Характеристики якості води, основи водопідготовки	5	14
Технологія виробництва механічної маси	5	15
Теоретичні основи дефібрування деревини	5	16
Очищення води флотацією	5	17
Кондиціонування води для промисловості	5	18
Технологія і обладнання виробництва волокнистих напівфабрикатів	5	19
Фізико-хімічні основи техніки та способів отримання целюлози	5	20
Фізико-хімічні методи аналізу	5	21
Інструментальні методи хімічного аналізу	5	22
Методи та засоби контролю сировини та матеріалів	5	23
Урбоекологія	5	24
Ландшафтна екологія	5	25
Комплексне перероблення рослинної сировини	5	26
Основи біохімічної та фізичної конверсії лігноцелюлозних матеріалів	5	27
Сорбція та іонний обмін в технологіях очищення води	6	28
Сучасні процеси демінералізації природних та стічних вод	6	29
Технологія виробництва сульфатної целюлози	6	30
Основи лужної обробки лігноцелюлозних полімерів	6	31
Мембранні методи очищення води	6	32
Деструктивні методи очищення води	6	33

Технологія недеревних волокнистих напівфабрикатів	6	34
Нові технології і матеріали у виробництві целюлози	6	35
Моделювання та прогнозування стану довкілля	6	36
Математичне моделювання в екології	6	37
Технологія виробництва етерів та естерів	6	38
Технології хімічного модифікування целюлози	6	39
Освітні компоненти для вибору студентами третього курсу та студентами другого курсу за інтегрованим навчальним планом		40
Проектування очисних споруд та систем водокористування	7	40
Процеси та обладнання очищення води	7	41
Основи теорії та практики розмелювання волокнистих напівфабрикатів	7	42
Механічні та колоїдно-хімічні процеси целюлозних волокон	7	43
Технології очищення води	7	44
Водопідготовка в промисловості та комунальних господарствах	7	45
Технологія приготування паперової маси	7	46
Процеси та обладнання масопідготовки у виробництві таропакувальної продукції	7	47
Проектування систем водопостачання	8	48
Оборотні та замкнуті системи водоспоживання	8	49
Технологія паперу на машині	8	50
Сучасні машини для виробництва санітарно-гігієнічних видів паперу	8	51
Ресурсоефективні водоциркуляційні системи	8	52
Водопостачання та водовідведення найбільш водоемких підприємств	8	53
Процеси та обладнання для оброблення паперу та картону на машині	8	54
Технологія надання спеціальних властивостей паперу та картону	8	55
Економіка природокористування	8	56
Організація та управління природоохоронною діяльністю	8	57
Технології виробництва і сфери застосування наноцелюлози	8	58
Основи теорії одержання і практики використання наноматеріалів із рослинної сировини	8	59

Освітні компоненти для вибору студентами першого курсу

Дисципліна	Захист атмосферного повітря від забруднення дисперсними частинками
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	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.
Чому це цікаво/треба вивчати	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.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> • знання характеристик зважених твердих та рідких частинок дисперсної фази; • процесам гравітаційного осадження, інерційного та відцентрового вловлювання дисперсних частинок; • процесам очищення газів від дисперсних частинок в фільтрах та мокрих пиловловлювачах; • процесам очищення газів від дисперсних частинок в електрофільтрах.
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> • з метою здійснення своєчасних та ефективних заходів щодо зменшення впливу забруднень на атмосферу забезпечувати дотримання показників встановлених нормативів; • користуючись уявленнями дії гравітаційних, інерційних та відцентрових фізичних сил на дисперсні частинки, розробляти технології, які спрямовані на зменшення забруднення атмосферного повітря; • на підставі аналізу процесів осадження дисперсних частинок на поверхні фільтрувального обладнання, розробляти технології очищення газових викидів в автотранспорті та у промислових зонах.
Інформаційне забезпечення	Силабус, навчально-методичні матеріали, для реалізації навчання в дистанційному форматі використовується платформа дистанційного навчання "Сікорський"
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні заняття
Семестровий контроль	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 вдасться захистити довкілля від негативного антропогенного навантаження на повітряний простір планети.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> • методам сухого механічного очищення газових викидів від пилу; • методам мокрого механічного очищення газових викидів від пилу; • методам електричного очищення газових викидів від пилу; • методам фільтраційного очищення газових викидів від пилу.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> • застосовуючи відповідні методики, використовуючи лабораторне обладнання та реактиви, контролювати стан атмосферного повітря в робочій та санітарно-захисній зоні; • 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; • створювати ефективні технології очищення газів від твердих пилоподібних часток.
Інформаційне забезпечення	Силабус, навчально-методичні матеріали, для реалізації навчання в дистанційному форматі використовується платформа дистанційного навчання "Сікорський"
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні заняття
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Хімія рослинних полімерів
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"> ▪ знанням основних положень хімії рослинних полімерів для розуміння їх структури та закономірностей їх хімічних перетворень у сучасних термохімічних процесах; ▪ знанням класифікації і властивостей рослинних полімерів, волокнистих напівфабрикатів, целюлози та продуктів їх перероблення; ▪ 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"> ▪ використовувати основні положення хімії рослинних полімерів для прогнозування показників якості целюлози, паперу та картону, проміжних і кінцевих продуктів хімічної технології перероблення рослинної сировини; ▪ використовувати знання конформації і надмолекулярної структури целюлози і геміцелюлози для вибору способів їх перероблення у целюлозовмісну продукцію широкого призначення
Інформаційне забезпечення	Силабус, навчально-методичні матеріали, для реалізації навчання в дистанційному форматі використовується платформа дистанційного навчання "Сікорський"
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні заняття
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Хімія полісахаридів
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"> ▪ знанням основних положень хімії полісахаридів для розуміння їх структури та хімічних перетворень у технологічних процесах одержання целюлози та целюлозовмісної продукції; ▪ методам виділення окремих полісахаридів із комплексу компонентів рослинної сировини; ▪ знанням властивостей основних полісахаридів рослинної сировини – целюлози, гексозанів і пентозанів; уронових кислот і пектинових речовин; <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"> ▪ 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; ▪ розробляти нові і модернізувати існуючі технології одержання целюлози і целюлозовмісних матеріалів з урахуванням їх екологічної безпечності та ресурсозбереження.
Інформаційне забезпечення	Силабус, навчально-методичні матеріали, для реалізації навчання в дистанційному форматі використовується платформа дистанційного навчання "Сікорський"
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні заняття
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Захист атмосферного повітря від забруднення газоподібними домішками
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	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.
Чому це цікаво/треба вивчати	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.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> • знання характеристик газоподібних політантів; • абсорбційним методам очистки від газоподібних речовин; • адсорбційним методам очистки від газоподібних домішок; • біологічним методам очистки від газоподібних речовин; • термічним та каталітичним методам очистки від газоподібних речовин.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> • з метою здійснення своєчасних та ефективних заходів щодо зменшення впливу забруднень на атмосферу забезпечувати дотримання показників встановлених нормативів; • користуючись уявленнями дії фізико-хімічних процесів на газоподібні речовини, розробляти технології, які спрямовані на зменшення забруднення атмосферного повітря; • на підставі закономірностей процесів поглинання газів рідкими та твердими речовинами, розробляти технології очищення відпрацьованих газів автотранспорту та промислових підприємств; • на підставі аналізу процесів розкладення газів мікроорганізмами, розробляти технології очищення газових викидів у промислових зонах; • на підставі аналізу процесів знешкодження газів високотемпературною обробкою без/з застосуванням каталізаторів розробляти технології очищення газових викидів в автотранспорті та у промислових зонах.
Інформаційне забезпечення	Силабус, навчально-методичні матеріали, для реалізації навчання в дистанційному форматі використовується платформа дистанційного навчання "Сікорський"
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні заняття
Семестровий контроль	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"> • методам електричного очищення промислових викидів від парів та газів; • методам фільтраційного очищення промислових викидів від парів та газів; • методам абсорбційного очищення промислових викидів від парів та газів; • методам адсорбційного очищення промислових викидів від парів та газів; • методам біологічного очищення промислових викидів від парів та газів.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> • застосовуючи відповідні методики, використовуючи лабораторне обладнання та реактиви, контролювати стан атмосферного повітря в робочій та санітарно-захисній зоні; • 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; • створювати ефективні технології очищення промислових викидів від шкідливих парів та газів.
Інформаційне забезпечення	Силабус, навчально-методичні матеріали, для реалізації навчання в дистанційному форматі використовується платформа дистанційного навчання "Сікорський"
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні заняття
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Хімізм делігніфікації рослинної сировини
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"> ▪ знанням будови структурних одиниць лігніну хвойної і листяної деревини, недеревної рослинної сировини та видів зв'язків між ними; ▪ методам визначення функціональних груп лігніну; ▪ розумінню хімічних властивостей лігніну та їх значенню в процесах делігніфікації рослинної сировини; <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"> ▪ аналізувати існуючі і створювати нові технологічні процеси і режими делігніфікації рослинної сировини; ▪ визначати напрями перероблення основних компонентів рослинної сировини, зокрема лігніну, для одержання волокнистих напівфабрикатів, целюлози, її похідних та інших целюлозовмісних продуктів; <p>обґрунтовувати механізм хімічних перетворень лігніну та полісахаридів в процесах делігніфікації рослинної сировини та інших термохімічних процесах.</p>
Інформаційне забезпечення	Силабус, навчально-методичні матеріали, для реалізації навчання в дистанційному форматі використовується платформа дистанційного навчання "Сікорський"
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"> ▪ розумінню особливостей структури лігнінів деревини і недеревної рослинної сировини; хімічних зв'язків між структурними одиницями лігніну; ▪ знанням основних хімічних реакцій лігніну із компонентами варильних і вибілювальних розчинів у технологічних процесах одержання целюлози; ▪ хімізму різних способів варіння целюлози: кислотних, нейтральних, лужних, окисних, органосольвентних, ступінчастих і комбінованих; обґрунтовувати процес делігніфікації різних видів рослинної сировини;
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ досліджувати і розробляти нові та модернізувати існуючі технологічні процеси і режими делігніфікації рослинної сировини; ▪ визначати напрями перероблення рослинної сировини для одержання волокнистих напівфабрикатів, целюлози та її похідних; <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	Силабус, навчально-методичні матеріали, для реалізації навчання в дистанційному форматі використовується платформа дистанційного навчання "Сікорський"
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні заняття
Семестровий контроль	Залік

Освітнікомпоненти для вибору студентами другого курсу

Дисципліна	Фізико-хімічні основи процесів очищення води методом коагулювання
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
Що буде вивчатися	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.
Чому це цікаво/треба вивчати	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
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> - проводити аналіз, води будь-якого походження; - визначати якість реагентів при очищенні води; - модифікувати прості, доступні речовини та матеріали для підвищення ефективності очищення води; - оптимізувати умови підготовки питної води та очищення стічних вод за рахунок правильного вибору реагентів, визначення їх доз та умов застосування; - досконало володіти методами та процесами очищення води при використанні коагулювання.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> - проводити наукові дослідження по вдосконаленню процесів освітлення та знебарвлення вод різного генезису, вирішувати складні проблеми за рахунок глибокого розуміння механізму процесів очищення води; - обґрунтовувати вибір обладнання та компонування як у комунальних господарствах, так і у промисловості; - проводити лабораторні дослідження різної складності по оптимізації процесів освітлення води; - створювати локальні установки по очищенню природних та доочищенню водопровідної води до якості питної води
Інформаційне забезпечення	Силабус, навчально-методичні матеріали, для реалізації навчання в дистанційному форматі використовується платформа дистанційного навчання "Сікорський"
Форма проведення занять	Лекції, практичні та лабораторні заняття
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Характеристики якості води, основи водопідготовки
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 гідрології, загальної, неорганічної, аналітичної, органічної хімії
Що буде вивчатися	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
Чому це цікаво/треба вивчати	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.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> - сучасним методом аналізу якості природних вод по різних показниках; - краще розуміти механізми процесів освітлення та знебарвлення води механічними методами при використанні допоміжних хімічних реагентів; - виконувати лабораторні дослідження по очищенню води різними методами; - вибирати оптимальні технології очищення води.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> - використовувати отримані знання для проведення наукових досліджень по вибору технологій підготовки води, отримання вихідних даних при проєктуванні технологій водоочищення; - вибирати оптимальний спосіб підготовки або очищення води; - проводити повний аналіз якості природних, стічних або очищених вод, розробляти висновки та рекомендації по проведених дослідженнях
Інформаційне забезпечення	Силабус, навчально-методичні матеріали, для реалізації навчання в дистанційному форматі використовується платформа дистанційного навчання "Сікорський"
Форма проведення занять	Лекції, практичні та лабораторні заняття
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Технологія виробництва механічної маси
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"> • знанням будови рослинної сировини для вибору методів переробки; • обґрунтовувати процеси підготовки рослинної сировини для переробки у механічну масу; • складати технологічні схеми виробництва деревної маси; знанням технічних характеристик основного технологічного обладнання виробництва деревної маси.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> • розраховувати матеріальні і теплові баланси процесів, на їх основі знаходити витрати сировини та енергоресурсів; • використовуючи базові знання процесів та відповідні методики, виконувати технологічні розрахунки процесів розпилювання та обкорування деревини; використовуючи базові знання процесів та властивостей деревини, пропонувати для практичного застосування технологічні схеми виробництва механічної маси з трісок та недеревної рослинної сировини.
Інформаційне забезпечення	Силабус, навчально-методичні матеріали, для реалізації навчання в дистанційному форматі використовується платформа дистанційного навчання "Сікорський"
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні та практичні заняття.
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Теоретичні основи дефібрування деревини
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 дорогую 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"> • використовуючи знання морфологічної будови деревини та однорічних рослин, на основі мікроскопічних досліджень, розрізняти волокнисті напівфабрикати різного походження; • обґрунтувати вибір способу дефібрування деревини, схем сортуння та очищення деревної маси; • Обирати екологічно безпечні схеми вибілювання волокнистих напівфабрикатів високого виходу; 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"> • застосовувати сучасну теорію будови рослинної сировини та її основних компонентів для аналізу і проектування технологічних процесів виробництва волокнистих напівфабрикатів високого виходу; • визначати показники якості деревної маси: • використовуючи схеми виробництва волокнистих напівфабрикатів високого виходу, розраховувати матеріальний баланс їх виробництва; застосовуючи знання про властивості деревної маси, в залежності від їх призначення, вибирати схеми вибілювання.
Інформаційне забезпечення	Силабус, навчально-методичні матеріали, для реалізації навчання в дистанційному форматі використовується платформа дистанційного навчання "Сікорський"
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні та практичні заняття.
Семестровий контроль	Екзамен

Дисципліна	Очищення води флотацією
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, аналітичної хімії, фізики, математики
Що буде вивчатися	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
Чому це цікаво/треба вивчати	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
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> - знання сучасних процесів та технологій освітлення та очищення як сильно-забруднених стічних вод, так і природних вод; - знання методів та технологій отримання та застосування різноманітних флокулянтів – реагентів для підвищення ефективності кондиціонування природних вод та очищення забруднених стічних вод; - розуміння процесів флотаційного очищення води без застосування та при застосування реагентів
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> - використовувати отримані знання для рішення наукових та практичних завдань при розробці технологій та обладнання захисту довкілля, при створенні ресурсоефективних чистих технологій; - вибирати та обґрунтовувати оптимальний спосіб очищення води; - проводити експерименти та дослідження по процесах очищення води флотацією, розробляти рекомендації по застосуванню сучасних методів
Інформаційне забезпечення	Силабус, навчально-методичні матеріали, для реалізації навчання в дистанційному форматі використовується платформа дистанційного навчання "Сікорський"
Форма проведення занять	Лекції, практичні та лабораторні заняття
Семестровий контроль	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 сьогоdnішньої 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"> - вивчити основні технології водоспоживання у промисловості, включаючи добувну промисловість та енергетику; - визначити основні вимоги до якості підготовленої (очищеної) води до створення замкнених систем водоспоживання; - виконувати наукові дослідження по створенню нових процесів кондиціонування та очищення води для промислових підприємств; - обирати способи ресурсоефективного використання води у промисловості.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> - використовувати отримані знання для рішення проблем створення безстічних систем водоспоживання на науковому та практичному рівнях; - вибирати та обґрунтовувати оптимальні способи кондиціонування та очищення води на промислових об'єктах; - проводити експериментальні дослідження, узагальнювати, обробляти результати, розробляти рекомендації
Інформаційне забезпечення	Силабус, навчально-методичні матеріали, для реалізації навчання в дистанційному форматі використовується платформа дистанційного навчання "Сікорський"
Форма проведення занять	Лекції, практичні та лабораторні заняття
Семестровий контроль	залік

Дисципліна	Технологія і обладнання виробництва волокнистих напівфабрикатів
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 деревини та синтетичних полімерів, хімії високомолекулярних сполук, технології виробництва деревної маси
Що буде вивчатися	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.
Чому це цікаво/треба вивчати	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
Чому можна навчитися (результати навчання)	-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.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	-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
Інформаційне забезпечення	Силабус, навчально-методичні матеріали, для реалізації навчання в дистанційному форматі використовується платформа дистанційного навчання "Сікорський"
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні та практичні заняття.
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Фізико-хімічні основи техніки та способів отримання целюлози
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 деревини та синтетичних полімерів, хімії високомолекулярних сполук, технології виробництва деревної маси
Що буде вивчатися	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.
Чому це цікаво/треба вивчати	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.
Чому можна навчитися (результати навчання)	-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.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	-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.
Інформаційне забезпечення	Силабус, навчально-методичні матеріали, для реалізації навчання в дистанційному форматі використовується платформа дистанційного навчання "Сікорський"
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні та практичні заняття
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Фізико-хімічні методи аналізу
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 аналітичної хімії.
Що буде вивчатися	Організація хімічних спостережень і контролю за станом об'єктів, довкілля; види проб та способи їх відбирання, консервування, транспортування та зберігання; вилучення забруднень з матриці (повітря, вода, ґрунт, матеріал); способи ідентифікації цільових компонентів в складних сумішах забруднень різної природи за допомогою традиційних і гібридних методів аналізу (ГХ/МС, ГХ/ЛЧ-Фур'є, ВЕРХ/МС та ін.); оптимальні варіанти використання аналітичних методик при визначенні важких металів, неорганічних солей і йонів, неорганічних газів, органічних речовин різних класів і супертоксикантів; тест-методи для визначення суми важких металів, нітритів, ПАР та ін.
Чому це цікаво/треба вивчати	Отримані знання дозволять проводити лабораторні дослідження із застосуванням сучасних приладів, забезпечувати достатню точність вимірювання та достовірність результатів, обробляти отримані результати; проводити оцінку стану об'єктів, довкілля; уміти обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних, оцінити ризики небезпеки хімічного впливу об'єктів, довкілля на здоров'я населення, пошук джерел забруднення, оцінки безпеки та ефективності нових технологій, проводити оцінки оздоровчих заходів, сертифікації нової продукції.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ опанувати методи дослідження виробничих і побутових матеріалів; ▪ використовуючи методологію відбору проб (зразків), проводити відбір та консервування проб зразків; ▪ спираючись на обрані методології аналізу, використовуючи лабораторне обладнання та реактиви, проводити аналіз відібраних проб.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ обґрунтовувати та розробляти теоретичні засади практичного розв'язування проблем оцінювання стану об'єктів, довкілля; ▪ проводити аналітичний контроль при визначенні забруднень об'єктів, довкілля.
Інформаційне забезпечення	Силабус, навчально-методичні матеріали, для реалізації навчання в дистанційному форматі використовується платформа дистанційного навчання "Сікорський"
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні заняття
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Інструментальні методи аналізу
Рівень ВО	перший (бакалаврський)
Курс	3
	5
Обсяг	4 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Екології та технологій рослинних полімерів
Вимоги до початку вивчення	Базові знання з неорганічної, аналітичної, колоїдної та органічної хімії, загальної фізики, вищої математики.
Що буде вивчатися	Задачі і методи інструментальних методів аналізу; спектроскопічні методи аналізу: методи атомної спектроскопії (ААС, АЕС, рентгеноспектральний аналіз); методи оптичної молекулярної спектроскопії (ІЧ-спектроскопія, УФ-видима спектроскопія, флуоресцентна і фосфоресцентна спектроскопія); методи, що базуються на вимірюванні швидкостей хімічних реакцій (кінетичні методи аналізу), електрохімічні методи аналізу (потенціометрія, вольтамперометрія, кондуктометрія); хроматографічні методи (теоретичні основи хроматографічних методів аналізу, газова хроматографія, рідинна хроматографія, ТШХ).
Чому це цікаво/треба вивчати	Дослідження продуктів різних галузей виробництва з метою контролю їх якості і безпеки сьогодні є однією з найважливіших задач сьогодення. Останнім часом виробники з метою розширення ринків збуту безперервно збільшують номенклатуру товарів, використовують перспективні з їх точки зору види сировини, розробляють нові типи матеріалів, харчових продуктів, ліків. Це викликає необхідність визначати вміст консервантів, штучних барвників і ароматизаторів, важких металів, пестицидів, радіоактивних ізотопів, патогенних мікроорганізмів, канцерогенних вуглеводнів та ін.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ використовувати поширені інструментальні методи для вирішення конкретних завдань хімічного аналізу; ▪ проводити відбір проб, їх підготовку до аналізу вибраним методом; ▪ застосовувати лабораторне обладнання та аналітичне устаткування у проведенні фізико-хімічних досліджень; ▪ обробляти результати аналізу з їх критичним оцінюванням; ▪ користуватися науково-методичною літературою, інтернет ресурсами, патентною бібліотекою для отримання необхідної інформації щодо сучасних методів інструментального аналізу.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ІМА корисні при необхідності швидкого аналізу продуктів і проміжних речовин безперервних виробництв. За результатами експрес-аналізу можна зробити корекцію параметрів технологічного процесу. ▪ ІМА незамінні при аналізі мікрокількостей речовин (10^{-9} – 10^{-10} частина відсотка). ▪ ІМА дозволяють вивчати склад об'єкту без його руйнування. Це особливо важливо в медицині, криміналістиці, при дослідженні об'єктів навколишнього середовища, при аналізі унікальних, безцінних об'єктів, таких як картини, скульптури, історичні реліквії, ювелірні вироби тощо.
Інформаційне забезпечення	Силабус, навчально-методичні матеріали, для реалізації навчання в дистанційному форматі використовується платформа дистанційного навчання "Сікорський"
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні заняття
Семестровий контроль	Залік/ (іспит на перехідний період)

Дисципліна	Методи та засоби контролю сировини та матеріалів
Рівень ВО	перший (бакалаврський)
Курс	3
	5
Обсяг	4 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Екології та технології рослинних полімерів
Вимоги до початку вивчення	Базові знання з неорганічної, аналітичної, колоїдної та органічної хімії, загальної фізики, вищої математики.
Що буде вивчатися	Прилади визначення параметрів сировини та матеріалів. Методи та засоби для вимірювання вібрацій, коливань, шумів, природного та іонізуючого випромінювання. Тиск і температура. Методи та засоби для їх вимірювання. Вологість та прилади для її вимірювання. Рух повітря, методи та засоби вимірювання його параметрів. Вимірювання параметрів водного середовища. Вимірювання параметрів ґрунтового покриву. Вимірювання природних випромінювань. Вимірювання іонізуючих випромінювань.
Чому це цікаво/треба вивчати	Отримані знання дозволять оцінити фактори середовища, ознайомитися із специфікою об'єктів вимірювань та задач, які поставлені перед системами забезпечення життєдіяльності; сформулюють загальну теоретичну базу та умови для придбання знань, умінь та навичок, які необхідні при створенні та використанні приладів і систем забезпечення життєдіяльності.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ обґрунтуванню загальних методів контролю та методик їх виконання в хімічній, харчовій, фармацевтичній, паперовій та ін. галузях промисловості; ▪ оцінюванню складу та якості сировини і цільової продукції; ▪ оцінюванню точності результатів вимірювань, вибору необхідних методик та приладів для аналізу складу сировини, допоміжних матеріалів, напівфабрикатів та цільової продукції; ▪ набуттю практичних навичок і вмінь для їх подальшого використання у лабораторних практикумах зі спеціальних дисциплін та у підготовці до більш поглибленого їх вивчення; ▪ визначенню метрологічних факторів, що впливають на точність результатів аналізу; ▪ підготуватися до науково-дослідної роботи, виконання курсових і дипломних робіт, проектів.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ вимірювати хімічні, фізичні та механічні параметри об'єктів та довкілля в польових та лабораторних умовах при проведенні оцінок і експертиз сировини та матеріалів; ▪ робити висновки за результатами проведених вимірювань.
Інформаційне забезпечення	Силабус, навчально-методичні матеріали, для реалізації навчання в дистанційному форматі використовується платформа дистанційного навчання "Сікорський"
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні заняття
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Урбоекологія
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	Основи загальної екології, технології очищення газових викидів, стічних вод, базові принципи поводження з відходами, нормування якості навколишнього середовища.
Що буде вивчатися	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.
Чому це цікаво/треба вивчати	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.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ характеристик станів міських середовищ, способів регулювання їх якості; ▪ методів комплексної оцінки стану урбанізованих територій з метою розробки заходів щодо поліпшення її природних компонентів та зниження негативного впливу техногенних об'єктів. ▪ використовувати знання урбоекології для забезпечення збалансованого функціонування урбанізованих територій; ▪ надавати рекомендації щодо оптимізації міського середовища.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ використовувати основні чинники, тенденції, наслідки, перспективи урбанізації та принципи роботи міських систем для створення сучасних екологічно чистих та безпечних населених пунктів.
Інформаційне забезпечення	Силабус, навчально-методичні матеріали, для реалізації навчання в дистанційному форматі використовується платформа дистанційного навчання "Сікорський"
Форма проведення занять	Лекції, практичні заняття
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Ландшафтна екологія
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"> ▪ оцінювати природний потенціал геосистем та їхню стійкість до антропогенних навантажень; ▪ прогнозувати техногенні зміни в геосистемах, що ведуть до формування геохімічних бар'єрів з метою захисту навколишнього середовища від забруднень та комплексного використання мінеральної сировини; ▪ оцінювати стан ландшафтів для розробки рекомендацій стосовно їх оптимізації.
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ спостерігати, аналізувати та узагальнювати основні ландшафтно-екологічні процеси та перетворення, які відбуваються в довкіллі; ▪ оцінювати характер і направленість негативних впливів промислового та сільськогосподарського виробництва на ландшафтні природні комплекси та геосистеми; ▪ обґрунтовувати необхідність та розробляти заходи, спрямовані на збереження ландшафтно-біологічного різноманіття та формування екологічної мережі.
Інформаційне забезпечення	Силабус, навчально-методичні матеріали, для реалізації навчання в дистанційному форматі використовується платформа дистанційного навчання "Сікорський"
Форма проведення занять	Лекції та семінарсько-практичні заняття (застосовується комбінація пасивних та активних методів навчання)
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Комплексне перероблення рослинної сировини
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"> - обирати способи переробки рослинної сировини в залежності від структури та складу; - 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; - класифікацій та напрямків використання продуктів переробки рослинної сировини;
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ обирати способи переробки відходів рослинного походження в залежності від їх хімічного складу; ▪ розробляти раціональні ресурсозберігаючі схеми комплексної переробки рослинної сировини з використанням різних методів обробки; ▪ визначати показники якості продуктів переробки рослинної сировини; ▪ прогнозувати утворення шкідливих речовин в процесі переробки рослинної сировини та оцінювати їх вплив на стан довкілля;
Інформаційне забезпечення	Силабус, навчально-методичні матеріали, для реалізації навчання в дистанційному форматі використовується платформа дистанційного навчання "Сікорський"
Форма проведення занять	Лекції, практичні заняття
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Основи біохімічної та фізичної конверсії лігноцелюлозних матеріалів
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 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.
Чому це цікаво/треба вивчати	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
Чому можна навчитися (результати навчання)	- 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;
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями (компетентності)	Розробляти ефективні ресурсозберігаючі способи утилізації багатотоннажних відходів переробки рослинної сировини з одержанням екологічно чистого біопалива.
Інформаційне забезпечення	Силабус, навчально-методичні матеріали, для реалізації навчання в дистанційному форматі використовується платформа дистанційного навчання "Сікорський"
Форма проведення занять	Лекції, практичні заняття
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Сорбція та іонний обмін в технологіях очищення ВОДИ
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	Знання гідрології, базові знання із загальної, неорганічної, аналітичної, органічної хімії, фізики, математики
Що буде вивчатися	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.
Чому це цікаво/треба вивчати	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.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> - оцінювати якість води з використанням сучасних методів та приладів аналізу; - визначати основні характеристики сорбентів, перспективи їх використання для очищення води із заданими характеристиками; - визначити характеристики іонообмінних матеріалів, вибрати способи їх регенерації та утилізації регенераційних розчинів; - проводити наукові дослідження та розробляти рекомендації до вибору технологій очищення води
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> - проводити лабораторні дослідження при забезпеченні високої достовірності отриманих результатів, узагальнювати, аналізувати отримані дані та розробляти рекомендації щодо їх застосування; - використовувати сучасні методи для видалення із води розчинних органічних та неорганічних домішок, знесолення води; - переробляти рідкі відходи очищення води з отриманням корисних речовин або нетоксичних осадів, придатних до захоронення; - забезпечувати надійну експлуатацію очисних споруд
Інформаційне забезпечення	Силабус, навчально-методичні матеріали, для реалізації навчання в дистанційному форматі використовується платформа дистанційного навчання "Сікорський"
Форма проведення занять	Лекції, практичні та лабораторні заняття
Семестровий контроль	залік

Дисципліна	Сучасні процеси демінералізації природних та стічних вод
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 гідрології, загальної, неорганічної, аналітичної хімії, математики, фізики
Що буде вивчатися	Джерела надходження мінералізованих вод. Іонний обмін, мембранні методи знесолення води, електрохімічні методи очищення води, методи переробки концентрованих сольових розчинів
Чому це цікаво/треба вивчати	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.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> - знання основних методів знесолення води, процесів доочищення водопровідної води до заданих критеріїв якості; - проводити наукові дослідження щодо очищення води різного рівня забрудненості, визначати оптимальні умови процесів кондиціонування води; - визначати основні методи очищення води, вибирати необхідне обладнання, правильно його компонувати та використовувати; - аналізувати склад води сучасними методами та приладами, визначати якість та ефективність матеріалів та процесів в очищенні води
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> - проводити наукові лабораторні дослідження із застосуванням сучасних приладів, планувати та здійснювати експерименти, забезпечувати та здійснювати експерименти, забезпечувати точність вимірювань та достовірність результатів; - проводити аналіз літературних даних по вибраному напрямку, об'єктивно оцінювати отримані наукові дані, обґрунтовувати висновки та рекомендації; - використовувати сучасні, економічно обґрунтовані методи знесолення природних та стічних вод
Інформаційне забезпечення	Силабус, навчально-методичні матеріали, для реалізації навчання в дистанційному форматі використовується платформа дистанційного навчання "Сікорський"
Форма проведення занять	Лекції, практичні та лабораторні заняття
Семестровий контроль	залік

Дисципліна	Технологія виробництва сульфатної целюлози
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, навчально-методичні матеріали, для реалізації навчання в дистанційному форматі використовується платформа дистанційного навчання "Сікорський"
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні та практичні заняття
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Основи лужної обробки лігноцелюлозних полімерів
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	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.
Чому це цікаво/треба вивчати	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.
Чому можна навчитися (результати навчання)	-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
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	-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;
Інформаційне забезпечення	Силабус, навчально-методичні матеріали, для реалізації навчання в дистанційному форматі використовується платформа дистанційного навчання "Сікорський"
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні та практичні заняття
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Мембранні методи очищення води
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 загальної, неорганічної, органічної, аналітичної хімії, фізики, математики
Що буде вивчатися	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.
Чому це цікаво/треба вивчати	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.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> - використовувати мембранні установки для доочищення та очищення води на побутовому рівні та на крупних станціях очищення та опріснення води; - вибирати комплекс мембранних процесів очищення води в залежності від характеристик води; - створювати нові методи отримання та модифікування мембран; - проводити лабораторні дослідження для визначення ефективності різних процесів очищення води.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> - проводити лабораторні дослідження з використанням різних мембранних установок, сучасних методів та приладів аналізу води, забезпечуючи високу точність вимірювань та достовірність результатів; - використовувати мембранні методи очищення води для отримання води заданої якості; - застосувати електрохімічні методи переробки концентратів зворотньоосмотичного опріснення води; - визначити економічно доцільні методи утилізації відходів водоочищення.
Інформаційне забезпечення	Силабус, навчально-методичні матеріали, для реалізації навчання в дистанційному форматі використовується платформа дистанційного навчання "Сікорський"
Форма проведення занять	Лекції, практичні та лабораторні заняття
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Деструктивні методи очищення води
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 із загальної, неорганічної, аналітичної, органічної хімії, математики, фізики
Що буде вивчатися	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
Чому це цікаво/треба вивчати	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.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> - визначати наявність у воді різноманітних забруднювачів, концентрації яких менше мікрограмів на дм³; - працювати із сучасними приладами аналітичного контролю якості води; - проводити науково-дослідні експерименти по вилученню поллютантів із води; - у відповідності до характеру забруднення води вибирати відповідні деструктивні методи її очищення та знезараження
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> - проводити лабораторні дослідження, забезпечувати необхідну достовірність результатів, оформляти та аналізувати отримані результати; - використовувати сучасні методи очищення води від консервативних високотоксичних забруднювачів; - визначати спосіб утилізації високотоксичних відходів водоочищення; - створювати методи вилучення із води та повернення у виробництво цінних компонентів
Інформаційне забезпечення	Силабус, навчально-методичні матеріали, для реалізації навчання в дистанційному форматі використовується платформа дистанційного навчання "Сікорський"
Форма проведення занять	Лекції, практичні та лабораторні заняття
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Технологія недеревних волокнистих напівфабрикатів
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 високомолекулярних сполук, технології і обладнання виробництва волокнистих напівфабрикатів, технології виробництва сульфатної целюлози
Що буде вивчатися	Характеристика недеревної рослинної сировини. Класифікація, особливості використання. Хімічні властивості НДРС. Підготовка до варіння. Традиційні способи перероблення НДРС. Альтернативні способи делігніфікації сировини.
Чому це цікаво/треба вивчати	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.
Чому можна навчитися (результати навчання)	-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.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	-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.
Інформаційне забезпечення	Силабус, навчально-методичні матеріали, для реалізації навчання в дистанційному форматі використовується платформа дистанційного навчання "Сікорський"
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні та практичні заняття
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Нові технології і матеріали у виробництві целюлози
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 високомолекулярних сполук, технології і обладнання виробництва волокнистих напівфабрикатів, технології виробництва сульфатної целюлози
Що буде вивчатися	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.
Чому це цікаво/треба вивчати	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.
Чому можна навчитися (результати навчання)	-визначати нові джерела рослинної сировини для отримання целюлози; -обґрунтовувати процеси підготовки рослинної сировини для переробки на волокнисті напівфабрикати; -використовувати каталізатори у технологіях варіння целюлози
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	- 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.
Інформаційне забезпечення	Силабус, навчально-методичні матеріали, для реалізації навчання в дистанційному форматі використовується платформа дистанційного навчання "Сікорський"
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні та практичні заняття
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Моделювання та прогнозування стану довкілля
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 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.
Чому це цікаво/треба вивчати	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.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ прогнозувати вплив технологічних процесів та виробництв на навколишнє середовище; застосовувати програмні засоби, ГІС-технології та ресурси Інтернету для інформаційного забезпечення екологічних досліджень.
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ аналізувати, оцінювати дані та продукувати висновки; ▪ обробляти дані і постережень за станом довкілля; ▪ моделювати явища і процеси, що відбуваються в навколишньому середовищі.
Інформаційне забезпечення	Силабус, навчально-методичні матеріали, для реалізації навчання в дистанційному форматі використовується платформа дистанційного навчання "Сікорський"
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні заняття
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Математичне моделювання в екології
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"> прогнозувати вплив технологічних процесів та виробництв на навколишнє середовище; використовувати певні моделі, прогнозувати рівні забруднення окремих елементів екосистеми, такий екосистем в цілому; визначати фактори погіршення стану екосистем.
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> вирішувати задачі, які виникають у процесі контролю і аналізу за станом забруднення довкілля; практично застосовувати чисельно-аналітичні, емпіричні методи та експертні системи в задачах математичного моделювання процесів в екології.
Інформаційне забезпечення	Силабус, навчально-методичні матеріали, для реалізації навчання в дистанційному форматі використовується платформа дистанційного навчання "Сікорський"
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	Силабус, навчально-методичні матеріали, для реалізації навчання в дистанційному форматі використовується платформа дистанційного навчання "Сікорський"
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні заняття
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Технології хімічного модифікування целюлози
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"> • використовуючи лабораторне обладнання, методики та дані про хімічні властивості речовин, визначати властивості целюлози для модифікації, хімічних реагентів та модифікованих целюлозних матеріалів; • обирати методи модифікації целюлози, виходячи з її властивостей; • обирати, розраховувати та готувати системи для проведення модифікації целюлози різними методами.
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	Силабус, навчально-методичні матеріали, для реалізації навчання в дистанційному форматі використовується платформа дистанційного навчання "Сікорський"
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні заняття
Семестровий контроль	Залік

Освітні компоненти для вибору студентами третього курсу та студентами другого курсу за інтегрованим навчальним планом

Дисципліна	Проектування очисних споруд та систем водокористування
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс	4
Семестр	7
Обсяг	4 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Екології та технології рослинних полімерів
Вимоги до початку вивчення	Базові знання з математики, фізики, біології, гідрології, фізико-хімічних основ процесів очищення води, основ проектування і будівництва, технологій утилізації та рекуперації відходів.
Що буде вивчатися	Основи проектування споруд очищення промислових та комунально-побутових стічних вод, проектування споруд біологічної очистки води, загальні правила та підходи при проектуванні промислових об'єктів, сучасні ресурсоефективні технології водопідготовки та очистки стічних вод, основи проектування водооборотних та замкнених систем водокористування.
Чому це цікаво/треба вивчати	Дефіцит води є надзвичайно актуальною проблемою сьогодення і за прогнозами буде зростати й надалі. Тому перспективними і затребуваними будуть фахівці, що здатні проектувати і впроваджувати в промисловість "чисті технології", які передбачають замкнені схеми водокористування, використання технологічних процесів з найменшою кількістю утворюваних забруднюючих речовин і найбільш економічно вигідних.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ уявленням про проектування; ▪ знання фізичної сутності явищ, що відбуваються в технічних об'єктах; ▪ знання вимог до використання обладнання та реагентів; ▪ орієнтування в сучасних технологіях очищення та підготовки води, переробки та утилізації твердих відходів; ▪ знання сучасного стану науки та прогресивних наукових розробок у природоохоронній сфері; ▪ уявлення про основні напрямки розвитку «чистих» технологій; ▪ правил читань та виконання креслень.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ розробляти та використовувати проектно-конструкторську документацію; ▪ застосовувати методології та технології проектування; ▪ компонувати очисні споруди в природоохоронних технологіях; ▪ вибирати та обґрунтовувати технологічну схему очищення вод різного генезису; ▪ розраховувати матеріальний баланс по вибраній технології захисту навколишнього середовища, ▪ оформлювати проект станції по очищенню вод від забруднення; ▪ здійснювати технологічні та гідравлічні розрахунки очисних споруд; ▪ розв'язувати проблеми у сфері захисту навколишнього середовища із застосуванням загальноприйнятих та/або стандартних підходів та міжнародного і вітчизняного досвіду.
Інформаційне забезпечення	Силабус, навчально-методичні матеріали, для реалізації навчання в дистанційному форматі використовується платформа дистанційного навчання "Сікорський"
Форма проведення занять	Лекції, практичні та лабораторні заняття
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Процеси та обладнання очищення води
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс	4
Семестр	7
Обсяг	4 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Екології та технології рослинних полімерів
Вимоги до початку вивчення	Базові знання з математики, фізики, біології, гідрології, фізико-хімічних основ процесів очищення води, основ проектування і будівництва, технологій утилізації та рекуперації відходів.
Що буде вивчатися	Сучасні підходи та технологічні прийоми в підготовці питної води та води промислового призначення. Процеси та обладнання споруд очищення комунально-побутових та промислових стічних вод.
Чому це цікаво/треба вивчати	Нестача питної води є надзвичайно актуальною проблемою нашого часу. Багато уваги зосереджується саме на технологіях підготовки та очищення води. Проте екологічна ситуація погіршується занадто швидкими темпами. Тому є велика потреба у фахівцях в галузі водоочищення та водопідготовки, що здатні реагувати на виклики сьогодення. Для формування професійних компетенцій майбутніх спеціалістів необхідними є знання процесів, що лежать в основі сучасних методів очищення води, та обладнання станцій кондионування та очистки води.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ знання фізико-хімічної сутності основних процесів очищення води; ▪ знання вимог до використання обладнання та реагентів; ▪ основи проектування споруд станцій водопідготовки та очищення води; ▪ уявлення про основні напрямки розвитку ресурсоефективних «чистих» технологій; ▪ орієнтування в сучасних та прогресивних технологічних розробках в галузі водоочищення, водопідготовки та утилізації твердих відходів.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ вибирати та обґрунтовувати технологічну схему очищення вод різного генезису; ▪ розраховувати дози реагентів для очисних технологій, ▪ оцінювати ефективність застосування реагентів в природоохоронних технологіях; ▪ розробляти та використовувати проектно-конструкторську документацію; ▪ оформлювати проект станції по очищенню вод від забруднення.
Інформаційне забезпечення	Силабус, навчально-методичні матеріали, для реалізації навчання в дистанційному форматі використовується платформа дистанційного навчання "Сікорський"
Форма проведення занять	Лекції, практичні та лабораторні заняття
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Основи теорії та практики розмелювання волокнистих напівфабрикатів
Рівень ВО	перший (бакалаврський)
Курс	4
Семестр	7
Обсяг	4 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Екології та технології рослинних полімерів
Вимоги до початку вивчення	Базові знання з математики, органічної та неорганічної хімії, хімії целюлози, анатомічної будови клітинної стінки целюлозного волокна, технології виробництва первинних волокнистих напівфабрикатів.
Що буде вивчатися	Сучасна теорія процесу масного розмелювання. Вплив розмелювання на основні властивості паперу. Напрямок процесу. Контроль за процесом розмелювання. Ступінь млива маси. Масний показник середньої довжини волокна. Обладнання для розмелювання. Основні чинники, що впливають на ефективність та економічність процесу. Гарнітура дискових млинів, її основні характеристики. Технологічні схеми розмелювання волокнистих напівфабрикатів.
Чому це цікаво/треба вивчати	Процес розмелювання волокнистих напівфабрикатів у паперовому та картонному виробництві є надзвичайно важливим. Саме він переважно визначає основні властивості готової продукції. Разом з тим, розмелювання є надзвичайно енергоємним процесом, на нього використовується до 70% від всієї енергії, що необхідна на виробництво паперу. Ось чому принципово важливим є проведення процесу розмелювання за оптимальними режимами, що забезпечували б необхідну якість за мінімальних енерговитрат.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Знання сучасної теорії процесу масного розмелювання волокнистих напівфабрикатів; ▪ знання технічних характеристик та конструкцій розмелювального обладнання для виробництва паперу та картону; ▪ принципів побудови технологічних схем розмелювання для виробництва різних видів паперу та картону; ▪ знання методик розрахунку основних конструктивних характеристик розмельної гарнітури дискових та конічних млинів та кількості млинів у потоці розмелювання.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ контролювати та керувати процесом розмелювання волокнистих напівфабрикатів і визначати основні показники якості волокнистої суспензії; ▪ розробляти ресурсозберігаючі технології розмелювання для виробництва різних видів паперу та картону; ▪ розраховувати основні конструктивні характеристик розмельної гарнітури дискових млинів та кількість млинів у потоці розмелювання; ▪ визначати необхідний напрям процесу розмелювання залежно від виду готової продукції.
Інформаційне забезпечення	Силабус, навчально-методичні матеріали, для реалізації навчання в дистанційному форматі використовується платформа дистанційного навчання "Сікорський"
Форма проведення занять	Лекції, практичні та лабораторні заняття
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Механічні та колоїдно-хімічні процеси целюлозних волокон
Рівень ВО	перший (бакалаврський)
Курс	4
Семестр	7
Обсяг	4 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Екології та технології рослинних полімерів
Вимоги до початку вивчення	Базові знання з математики, органічної та неорганічної хімії, хімії целюлози, анатомічної будови клітинної стінки целюлозного волокна, технології виробництва первинних волокнистих напівфабрикатів.
Що буде вивчатися	Зовнішня та внутрішня фібриляція волокон. Зміни геометричних параметрів, гнучкості та пластичності целюлозних волокон. Зміни в анатомічній будові клітинної стінки. Набухання волокон у водному середовищі. Механізм змін характеристик волокон. Активна поверхня волокна та поверхневий натяг. Показники якості волокнистої суспензії. Основні чинники, що впливають на ефективність та економічність процесу розмелювання. Мікро- та мікрогеометрія ножів гарнітури та її вплив на властивості целюлозних волокон. Методика розрахунку секундної ріжучої довжини гарнітури.
Чому це цікаво/треба вивчати	Для можливості виготовлення паперу та картону з волокнистих напівфабрикатів, що складаються з целюлозних волокон, їх необхідно підготувати таким чином, щоб забезпечити достатню міцність і щільність паперовому аркушу. Волокна у процесі виробництва піддаються механічному впливу ножів гарнітури у водному середовищі, в результаті чого змінюються їх властивості. Властивості одиничних целюлозних волокон визначають енергоємність окремих процесів масопідготовки та властивості готового продукту. Тому вкрай важливим є вивчення змін, що відбуваються з окремими волокнами у технологічному процесі виробництва паперу.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Знання сучасної теорії процесу масного розмелювання волокнистих напівфабрикатів; ▪ знання технічних характеристик та конструкцій розмелювального обладнання для виробництва паперу та картону; ▪ знання методик розрахунку основних конструктивних характеристик розмельної гарнітури дискових та конічних млинів та кількості млинів у потоці розмелювання.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ контролювати та керувати процесом розмелювання волокнистих напівфабрикатів і визначати основні показники якості волокнистої суспензії; ▪ розраховувати основні конструктивні характеристик розмельної гарнітури дискових млинів та кількість млинів у потоці розмелювання.
Інформаційне забезпечення	Силабус, навчально-методичні матеріали, для реалізації навчання в дистанційному форматі використовується платформа дистанційного навчання "Сікорський"
Форма проведення занять	Лекції, практичні та лабораторні заняття
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Технології очищення води
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс	4
Семестр	7
Обсяг	4 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Екології та технології рослинних полімерів
Вимоги до початку вивчення	Базові знання з математики, фізики, біології, гідрології, фізико-хімічних основ процесів очищення води, основ проектування і будівництва, технологій утилізації та рекуперації відходів.
Що буде вивчатися	Основні технології підготовки питної води з поверхневих джерел. Використання підземних джерел для забезпечення потреб питного водозабезпечення. Традиційні та новітні технології знезараження води. Технології реагентного пом'якшення води. Використання іонообмінних та баромембранних процесів в технологіях знесолення та демінералізації води. Технології, що передбачають спеціальну обробку води. Технології знешкодження комунально-побутових та промислових стічних вод. Використання біологічних та фізико-хімічних методів в технологіях знешкодження промислових стічних вод.
Чому це цікаво/треба вивчати	Навколишній світ змінюється. Кількість людей у всесвітньому масштабі непинно росте на фоні стрімкого зменшення природні ресурсів, навіть тих, що нещодавно вважалися умовно невичерпаними. Тому вже зараз необхідні фахівці, які здатні проектувати і впроваджувати в промисловість ресурсоефективні технології, які є економічно обґрунтованими та передбачають замкнені схеми водокористування, повторне використання та утилізацію відходів.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ вміння оцінювати стан якості джерела водопостачання; ▪ вміння обирати та реконструювати діючу технологію водопідготовки; ▪ вміння оцінювати якість води підземного водопостачання та обирати спеціальні методи обробки води для питного водозабезпечення; ▪ вміння обирати технологію водоочищення з урахуванням сучасних тенденцій та наукових розробок в даній галузі; ▪ знання основних технологічних прийомів організації станцій очищення промислових та комунально-побутових стічних вод.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ оцінювати якість вихідної води питного та промислового призначення; ▪ застосовувати сучасні підходи до знезараження води в технологіях водопідготовки; ▪ використовувати технології знезараження води в процесах знешкодження стічних вод; ▪ обирати метод пом'якшення, знесолення, демінералізації води; ▪ обирати спосіб кондиціонування води; ▪ обґрунтовано обирати технологію водоочищення в залежності від вихідного складу води і організації системи водокористування на підприємстві; ▪ розробляти ресурсоефективні технології промислового водокористування.
Інформаційне забезпечення	Силабус, навчально-методичні матеріали, для реалізації навчання в дистанційному форматі використовується платформа дистанційного навчання "Сікорський"
Форма проведення занять	Лекції, практичні та лабораторні заняття
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Водопідготовка в промисловості та комунальних господарствах
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс	4
Семестр	7
Обсяг	4 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Екології та технології рослинних полімерів
Вимоги до початку вивчення	Базові знання з математики, фізики, біології, гідрології, фізико-хімічних основ процесів очищення води, основ проектування і будівництва, технологій утилізації та рекуперації відходів.
Що буде вивчатися	Теоретичні основи процесів очистки води від домішок і забруднень природного та антропогенного походження механічними, фізико-хімічними, хімічними та біологічними методами. Сучасні технологічні підходи до підготовки води питного та промислового призначення. Технологічні прийоми здійснення та організації оборотних та/або замкнених циклів водокористування в промисловості.
Чому це цікаво/треба вивчати	Водні ресурси є стратегічними для кожної держави, оскільки забезпечують усі сфери життя і господарської діяльності людини, визначають розвиток промисловості та сільського господарства, розміщення населених пунктів, організації відпочинку та оздоровлення людей. Тому, в умовах зростаючого дефіциту води, актуальним є питання підготовки фахівців в галузі промислового та комунального водопостачання.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ вміння оцінювати стан якості джерела водопостачання; ▪ вміння здійснювати вибір джерела водопостачання для комунальних та промислових потреб; ▪ знання способів та технологічних прийомів поліпшення якості води для потреб питного та промислового користування; ▪ розуміння принципів організації оборотних та/або замкнених систем водокористування.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ оцінювати якість вихідної води питного та промислового призначення; ▪ здійснювати вибір джерела для водопостачання для комунальних потреб; ▪ здійснювати вибір джерела для водопостачання для промислових потреб; ▪ здійснювати вибір методів обробки води та розробляти технологію поліпшення якості води; ▪ використовувати сучасні методи знешкодження стічних вод для розробки оборотних та/або замкнених систем водокористування в промисловості.
Інформаційне забезпечення	Силабус, навчально-методичні матеріали, для реалізації навчання в дистанційному форматі використовується платформа дистанційного навчання "Сікорський"
Форма проведення занять	Лекції, практичні та лабораторні заняття
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Технологія приготування паперової маси
Рівень ВО	перший (бакалаврський)
Курс	4
Семестр	7
Обсяг	4 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Екології та технології рослинних полімерів
Вимоги до початку вивчення	Базові знання з математики, органічної та неорганічної хімії, хімії целюлози, технології виробництва первинних волокнистих напівфабрикатів, теорії їх розмелювання.
Що буде вивчатися	Загальна технологічна схема виробництва паперу та картону. Основні технологічні процеси приготування паперової маси із первинних волокнистих напівфабрикатів: складання композиції по волокну, проклеювання, наповнення, фарбування, деаерації, рафінування, очищення та сортування. Теорія каніфольного проклеювання. Вирішення проблеми утримання наповнювачів. Теорія фарбування паперової маси органічними барвниками різних груп. Вплив режимів проведення технологічних процесів на формування необхідних властивостей паперу та картону.
Чому це цікаво/треба вивчати	Зазвичай папір та картон має складну композицію. Для виробництва використовують один чи кілька волокнистих напівфабрикатів та різні хімічні речовини у певних співвідношеннях. Складання композиції паперу відбувається після розмелювання, коли у волокнисту суспензію додаються хімічні речовини. Від їх властивостей, кількості, порядку та місця введення залежать не лише якість та собівартість паперу та картону, а й, наприклад, якість друку поліграфічної продукції, що виготовляється на їх основі. Тому складання оптимальної композиції та вміння керувати технологічними процесами її формування є важливою складовою у загальній технології виробництва паперу та картону.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ знання технологічних процесів приготування паперової маси для виробництва паперу та картону із первинних волокнистих напівфабрикатів; забезпечення ефективного їх проведення; ▪ знання технічних характеристик та конструкцій обладнання для складання композиції та повної підготовки паперової маси до виробництва паперу та картону на паперо- чи картоноробній машині; ▪ розраховувати композицію паперової маси згідно заданих вихідних даних.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ контролювати та керувати технологічними процесами приготування паперової маси із первинних напівфабрикатів; ▪ розробляти ресурсозберігаючі технології приготування паперової маси із первинних напівфабрикатів для виробництва різних видів паперу та картону; ▪ вміння визначати та складати композицію паперової маси для надання паперу та картону водовідштовхувальних та друкарських властивостей, гладкості, білості / кольору.
Інформаційне забезпечення	Силабус, навчально-методичні матеріали, для реалізації навчання в дистанційному форматі використовується платформа дистанційного навчання "Сікорський"
Форма проведення занять	Лекції, практичні та лабораторні заняття
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Процеси та обладнання масопідготовки у виробництві таропакувальної продукції
Рівень ВО	перший (бакалаврський)
Курс	4
Семестр	7
Обсяг	4 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Екології та технології рослинних полімерів
Вимоги до початку вивчення	Базові знання з математики, органічної та неорганічної хімії, хімії целюлози, технології виробництва первинних волокнистих напівфабрикатів, теорії їх розмелювання.
Що буде вивчатися	Загальна технологічна схема виробництва таропакувальних видів паперу та картону. Особливості композиції паперової маси та процесів масопідготовки для виробництва вологостійкого мішкового крафтпаперу, підпергаменту, коробкового картону, паперу та картону для виробництва гофрокартону. Проклеювання в нейтральному та слабо лужному середовищі. Взаємозв'язок технологічних процесів виробництва, їх вплив на якість готової продукції. Вплив режимів проведення технологічних процесів на формування необхідних властивостей паперу та картону для виробництва тари та упаковки.
Чому це цікаво/треба вивчати	Сучасна тара і упаковка з паперу та картону завдяки своїй легкості, надійності, безпечності для людини та екологічності широко використовується як на вітчизняному ринку, так і в усьому світі. Однак така упаковка повинна мати високу механічну міцність, жорсткість та бар'єрні властивості для збереження запакованого в неї продукту, тому до паперу та картону, з яких вона виготовляється, пред'являються особливі вимоги. Отже і процеси масопідготовки, під час яких формуються основні властивості паперу та картону для тари і упаковки, займають окреме місце в технології і потребують окремого вивчення.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ знання технологічних процесів масопідготовки для виробництва таропакувальних видів паперу та картону; забезпечення ефективного їх проведення; ▪ знання технічних характеристик та конструкцій обладнання для процесів масопідготовки у виробництві таропакувальних видів паперу та картону; розраховувати композицію паперової маси згідно заданих вихідних даних.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ контролювати та керувати технологічними процесами масопідготовки; ▪ розробляти ресурсозберігаючі технології приготування паперової маси для виробництва паперу та картону, що призначені для виготовлення тари та упаковки; ▪ вміння визначати та складати композицію паперової маси для надання паперу та картону високої міцності та жорсткості, комплексу бар'єрних властивостей.
Інформаційне забезпечення	Силабус, навчально-методичні матеріали, для реалізації навчання в дистанційному форматі використовується платформа дистанційного навчання "Сікорський"
Форма проведення занять	Лекції, практичні та лабораторні заняття
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Проектування систем водопостачання
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс	4
Семестр	8
Обсяг	4 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Екології та технології рослинних полімерів
Вимоги до початку вивчення	Базові знання з математики, фізики, біології, гідрології, фізико-хімічних основ процесів очищення води, основ проектування і будівництва, технологій утилізації та рекуперації відходів.
Що буде вивчатися	Структури систем водопостачання промислових підприємств та населення, методів розрахунку основних елементів систем водопостачання.
Чому це цікаво/треба вивчати	Оскільки запаси якісних вод в поверхневих та підземних джерелах суттєво знижується, практично всі води, що споживаються людиною, підлягають попередньому очищенню та покращенню. За таких умов вивчати системи водопостачання, їх структуру та будову основних елементів є не лише цікаво, а й необхідно для забезпечення населенню нормальних санітарно-гігієнічних умов проживання. Більше того, з кожним роком водозабезпеченість території України знижується, тому виникає проблема із наявністю самих джерел для водопостачання. І знання основ водопостачання просто необхідне.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Вивчення дисципліни дозволяє стати кваліфікованим фахівцем в галузі водопостачання населених пунктів та промислових підприємств. Отриманні знання допоможуть кваліфіковано оцінювати придатність поверхневих та підземних джерел для забезпечення потреб населення визначеної території чи конкретного промислового підприємства в питній чи технічній воді. Слухачі зможуть визначати необхідний склад обладнання для реалізації системи водопостачання, підбирати його за характеристиками, аналізувати рельєф території на можливість влаштування мережі водопроводів, підбирати необхідні технології для доведення якості води до нормативних вимог.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Отриманні знання допоможуть при: <ul style="list-style-type: none"> • проектуванні систем водопостачання для населених пунктів та промислових підприємств; • виборі природних джерел для забезпечення потреб споживачів; • розрахунку, підборі та компонуванні магістральних та мережних водоводів; • розрахунку, підборі та компонуванні арматури та запобіжного обладнання; • проектуванні та влаштуванні водонапірних башен, запасних та акумулюючі ємкостей; • підборі та комплектуванні насосів та насосних станцій; • узгодженні елементів системи водопостачання у відношенні напорів, витрат та рельєфу місцевості; • влаштуванні оборотних та замкнутих систем водопостачання промислових підприємств.
Інформаційне забезпечення	Силабус, навчально-методичні матеріали, для реалізації навчання в дистанційному форматі використовується платформа дистанційного навчання "Сікорський"
Форма проведення занять	Лекції, практичні та лабораторні заняття
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Оборотні та замкнуті системи водоспоживання
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс	4
Семестр	8
Обсяг	4 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Екології та технології рослинних полімерів
Вимоги до початку вивчення	Базові знання з математики, фізики, гідрології, фізико-хімічних основ процесів очищення води, основ проєктування і будівництва, технологій утилізації та рекуперації відходів.
Що буде вивчатися	Основні аспекти забезпечення водою підприємств, створення оборотних та замкнутих систем водоспоживання, основні компоненти систем водопостачання, оцінка стану водних об'єктів як джерел водопостачання, визначення зон санітарної охорони елементів оборотних та замкнутих систем водопостачання.
Чому це цікаво/треба вивчати	Антропогенне і техногенне навантаження на гідросферу в Україні у кілька разів перевищує відповідні показники у розвинутих країнах світу. Для покращення стану водних об'єктів і вирішення питання дефіциту води доцільно переводити підприємства на оборотні та замкнуті системи водоспоживання. Дисципліна «Оборотні та замкнуті системи водоспоживання» пропонує шляхи комплексного підходу, починаючи з розробки технологій очищення природних та стічних вод, створення оборотних та замкнутих систем водоспоживання і закінчуючи розробкою оптимальних систем водопостачання.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ знання основних принципів створення оборотних та замкнутих систем водопостачання, їх складу та структури; ▪ знання вимог до якості води, що подається на потреби та джерел водопостачання; ▪ знання законів руху води у водопровідних мережах; ▪ знання про існуюче обладнання для обробки та транспортування води; ▪ знання способів влаштування розгалужених та замкнутих водопровідних мереж.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ розробляти оборотні та замкнуті системи водозабезпечення підприємств, забезпечуючи раціональне використання води; ▪ формувати систему водозабезпечення підприємств промисловості та сільського господарства на основі чинних нормативних документів; ▪ проводити підбір джерел водопостачання; ▪ розробляти та використовувати, проєктно-конструкторську документацію; ▪ організовувати та здійснювати проєктно-конструкторську діяльність; ▪ розраховувати, підбирати та компонувати магістральні та мережеві водоводи та необхідне для цього обладнання; ▪ розробляти та впроваджувати технології очищення води та водопідготовки; ▪ експлуатувати оборотні та замкнуті системи водопостачання.
Інформаційне забезпечення	Силабус, навчально-методичні матеріали, для реалізації навчання в дистанційному форматі використовується платформа дистанційного навчання "Сікорський"
Форма проведення занять	Лекції, практичні та лабораторні заняття
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Технологія паперу на машині
Рівень ВО	перший (бакалаврський)
Курс	4
Семестр	8
Обсяг	4 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Екології та технології рослинних полімерів
Вимоги до початку вивчення	Базові знання з математики, органічної та неорганічної хімії, хімії целюлози, технології виробництва первинних волокнистих напівфабрикатів, теорії їх розмелювання, технології приготування паперової маси.
Що буде вивчатися	Основні технологічні процеси виробництва паперу на машині. Взаємозв'язок технологічних процесів виробництва і їх вплив на якість готової продукції. Вплив режимів проведення технологічних процесів на формування необхідних властивостей паперу та картону, а також на витрату основних ресурсів виробництва. Технологічні схеми виробництва найбільш масових видів паперу із первинних напівфабрикатів. Методики розрахунку матеріальних балансів води і волокна; теплового балансу сушильної частини папероробної машини. Основні характеристики паперу та картону.
Чому це цікаво/треба вивчати	Папір є одним з найвеличніших винаходів людства. Без нього не був би можливим такий високий рівень прогресу, який існує зараз. В технологічному процесі паперового виробництва основним агрегатом є папероробна машина, що працює в неперервному автоматизованому режимі. Саме на ній з паперової маси, здійснюється формування паперового полотна, його поступове зневоднення та намотування у величезні рулони. І в результаті комплексу технологічних процесів саме на машині остаточно формуються всі характеристики готового паперу. Отже від ефективності проведення технологічних процесів на машині залежить кінцевий результат всього процесу виробництва паперу.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ знання технологічних процесів виробництва паперу із первинних волокнистих напівфабрикатів на машині; ▪ знання технічних характеристик та конструкцій папероробних машин; ▪ знання властивостей та основних характеристик паперу різних видів; вміння їх визначати; ▪ розраховувати матеріальний баланс води і волокна; тепловий баланс сушильної частини папероробної машини.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ контролювати та керувати технологічними процесами виробництва паперу на машині, забезпечувати ефективно їх проведення; ▪ контролювати якість паперу. <p>розробляти ресурсозберігаючі технології виробництва різних видів паперу та картону на машині.</p>
Інформаційне забезпечення	Силабус, навчально-методичні матеріали, для реалізації навчання в дистанційному форматі використовується платформа дистанційного навчання "Сікорський"
Форма проведення занять	Лекції, практичні та лабораторні заняття
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Сучасні машини для виробництва санітарно-гігієнічних видів паперу
Рівень ВО	перший (бакалаврський)
Курс	4
Семестр	8
Обсяг	4 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Екології та технології рослинних полімерів
Вимоги до початку вивчення	Базові знання з математики, органічної та неорганічної хімії, хімії целюлози, технології виробництва первинних волокнистих напівфабрикатів, теорії їх розмелювання, технології приготування паперової маси.
Що буде вивчатися	Класифікація санітарно-гігієнічних видів паперу(СГВП) та машин для їх виробництва. Основні технологічні процеси виробництва СГВ паперу на машині. Взаємозв'язок технологічних процесів виробництва і їх вплив на якість готової продукції. Вплив режимів проведення технологічних процесів на формування необхідних властивостей паперу, а також на витрату основних ресурсів виробництва. Методики розрахунку матеріальних балансів води і волокна; теплового балансу сушильної частини папероробної машини. Основні характеристики СГВ паперу.
Чому це цікаво/треба вивчати	Санітарно-гігієнічні вироби на основі паперу широко використовуються в нашому житті у кафе та ресторанах, готелях та базах відпочинку, медичних закладах та санаторіях і просто в домашніх умовах. Попит на санітарно-гігієнічну продукцію постійно зростає, тому обсяги її виробництва збільшуються і асортимент поступово розширюється. Конструкція папероробних машин, що є основою для виробництва СГВП, значно відрізняється від машин для виробництва інших видів паперу масового використання. А технологічні процеси виробництва СГВП мають багато особливостей, зважаючи на особливість комплексу їх характеристик, тому потребують окремого підходу для можливості ефективного їх проведення.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ знання технологічних процесів виробництва СГВП із первинних волокнистих напівфабрикатів на машині; ▪ знання технічних характеристик та конструкцій папероробних машин для виробництва СГВП різного призначення; ▪ знання властивостей та основних характеристик різних видів паперу санітарно-гігієнічного призначення; вміння їх визначати; ▪ розраховувати матеріальний баланс води і волокна; тепловий баланс сушильної частини папероробної машини.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ контролювати та керувати технологічними процесами виробництва СГВП на машині, забезпечувати ефективно їх проведення; ▪ контролювати якість СГВП; ▪ розробляти ресурсозберігаючі технології виробництва різних видів паперу санітарно-гігієнічного призначення на машині.
Інформаційне забезпечення	Силабус, навчально-методичні матеріали, для реалізації навчання в дистанційному форматі використовується платформа дистанційного навчання "Сікорський"
Форма проведення занять	Лекції, практичні та лабораторні заняття
Семестровий контроль	Екзамен

Дисципліна	Ресурсоефективні водоциркуляційні системи
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс	4
Семестр	8
Обсяг	4 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Екології та технології рослинних полімерів
Вимоги до початку вивчення	Базові знання з математики, фізики, гідрології, фізико-хімічних основ процесів очищення води, основ проектування і будівництва, технологій утилізації та рекуперації відходів.
Що буде вивчатися	Україна з її незначними запасами води як ніхто потребує раціонального використання водних ресурсів. При цьому для промислових підприємств найбільш прийнятним є реалізація варіанту водоциркуляційної системи, яка дозволяє багаторазово використовувати обмежений об'єм води в технологічному процесі. Проте в промисловості досить мало технологічних процесів, які не пов'язані із забрудненням води, що використовується. Тому в об'ємі даної дисципліни пропонується вивчення технологічних заходів та прийомів, що дозволяють покращити якість використаної води до рівня, що дозволяє її повторне використання.
Чому це цікаво/треба вивчати	Такі знання та уміння не лише цікаві, а й вкрай необхідні. В період значного водного дефіциту використання води промисловими підприємствами по прямої схемі (забір з джерела – використання в технологічному процесі – очищення – скид у джерело) є просто неприпустимим. Для реалізації ресурсоефективних водоциркуляційних систем необхідні фахівці, здатні виконувати всі передбачені нормативними документами процедури з розробки та впровадження таких систем. Тому вивчення цієї дисципліни для сучасного еколога є просто необхідним.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ проводити аудит системи використання води на підприємстві; ▪ оцінювати системи водопостачання промислових підприємств з точки зору ефективності використання водних ресурсів; ▪ визначати можливість та доцільність впровадження ресурсоефективної водоциркуляційної системи; ▪ аналізувати склад забруднень, що потрапляють у воду в результаті використання в технологічному процесі; ▪ визначати можливість дешевого та ефективного покращення води з метою її повторного використання в технологічному процесі; ▪ підбирали технологічні процеси для реалізації ресурсоефективної водоциркуляційної системи.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ формувати ресурсоефективну водоциркуляційну систему водозабезпечення промислових підприємств; ▪ проводити підбір джерел водопостачання для забезпечення потреб підприємства та визначати можливість відбору необхідної кількості води; ▪ розробляти та використовувати проектно-конструкторську документацію ▪ розробляти та впроваджувати технології очищення води та водопідготовки; забезпечувати заходи з раціонального використання води; ▪ експлуатувати централізовані системи водопостачання як в цілому, так і окремі її масштабні елементи.
Інформаційне забезпечення	Силабус, навчально-методичні матеріали, для реалізації навчання в дистанційному форматі використовується платформа дистанційного навчання "Сікорський"
Форма проведення занять	Лекції, практичні та лабораторні заняття
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Водопостачання та водовідведення найбільш водосємких підприємств
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс	4
Семестр	8
Обсяг	4 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Екології та технології рослинних полімерів
Вимоги до початку вивчення	Базові знання з математики, фізики, гідрології, фізико-хімічних основ процесів очищення води, основ проектування і будівництва, технологій утилізації та рекуперації відходів.
Що буде вивчатися	Основні аспекти забезпечення водою підприємств, котрі споживають значні об'єми води, створення оборотних та замкнутих систем водоспоживання, основні компоненти систем водопостачання, оцінка стану водних об'єктів як джерел водопостачання та водовідведення, прогресивні схеми водопостачання та водовідведення.
Чому це цікаво/треба вивчати	Сьогодні в умовах дефіциту водних ресурсів раціональне використання води є однією з найнеобхідніших умов господарської діяльності. При цьому надзвичайно важливе значення для стану гідросфери має не лише об'єм забраних із довкілля вод, а й об'єм скинутих в довкілля забруднених стоків. Тому своєчасна оцінка стану систем водопостачання та впровадження безпечних, сучасних систем водовідведення гарантує умови стійкого розвитку людства, а вивчення відповідних дисциплін в цій галузі є навіть необхідним. Сучасні водосємкі підприємства споживають величезні об'єми води. Наприклад, ТЕС потужністю 1 МВт споживає щосекунди 130 м ³ води. Тому раціональне використання цих ресурсів є надважливим завданням.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ проводити аудит системи використання та відведення води на підприємстві; ▪ оцінювати системи водопостачання промислових підприємств з точки зору ефективності використання водних ресурсів; ▪ оцінювати систему водовідведення та її вплив на ступінь забруднення гідросфери; ▪ аналізувати склад забруднень, що потрапляють у воду в результаті використання в технологічному процесі; ▪ визначати можливість дешевого та ефективного покращення води з метою її повторного використання в технологічному процесі або забезпечення можливості скиду в довкілля.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ формувати систему водозабезпечення та водовідведення найбільш водосємких підприємств на основі чинних нормативних документів; ▪ розробляти оборотні та замкнуті системи водозабезпечення підприємств, забезпечуючи раціональне використання води; ▪ розробляти та впроваджувати технології очищення води та водопідготовки; ▪ проводити підбір джерел водопостачання; ▪ розробляти та використовувати, проектно-конструкторську документацію; ▪ організовувати та здійснювати проектно-конструкторську діяльність; ▪ розраховувати, підбирати та компоувати обладнання для впровадження прогресивних систем водо забезпечення та водовідведення; ▪ експлуатувати оборотні та замкнуті системи водопостачання.
Інформаційне забезпечення	Силабус, навчально-методичні матеріали, для реалізації навчання в дистанційному форматі використовується платформа дистанційного навчання "Сікорський"
Форма проведення занять	Лекції, практичні та лабораторні заняття
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Процеси та обладнання для оброблення паперу та картону на машині
Рівень ВО	перший (бакалаврський)
Курс	4
Семестр	8
Обсяг	4 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Екології та технології рослинних полімерів
Вимоги до початку вивчення	Базові знання з математики, органічної та неорганічної хімії, хімії целюлози, технології виробництва первинних волокнистих напівфабрикатів, теорії їх розмелювання, технології приготування паперової маси, технології виробництва паперу на машині.
Що буде вивчатися	Технологія та обладнання для оброблення паперу та картону на машині. Машинний та напівсухий каландр. Поверхнєве проклеювання, крейдування, ламінування паперу на машині. Крепування та мікрокрепування. Лоціння та тиснення. Фрикційні та тисильні каландри. Технологія глянцевого виду паперу та картону. Механізм процесів. Чинники, що впливають на ефективність проведення технологічних процесів. Показники якості паперу, за якими контролюють процеси його оброблення. Методики визначення показників паперу, що характеризують властивості паперу.
Чому це цікаво/треба вивчати	Зазвичай після виробництва на машині папір та картон подають на інші лінії, де починається процес перетворення їх на готові картонно-паперові вироби, які ми і споживаємо (зошити, одноразовий посуд, рулончики рушників, ящики тощо). Тоді ж їх можуть піддавати операціям оброблення для надання нових спеціальних властивостей. Однак окремі процеси оброблення паперу можуть здійснюватися ще на машині. Це не потребує окремих ліній для оброблення, тому є економічно виправданим.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ знання технологічних процесів оброблення паперу та картону на машині; ▪ знання технічних характеристик та конструкцій пристроїв для оброблення паперу та картону на машині; ▪ знання показників якості паперу, що характеризують властивості, отримані в результаті процесів оброблення на машині, та методик їх визначення.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ здійснювати контроль та керування технологічними процесами оброблення паперу на машині, ▪ обирати обладнання для ефективного проведення процесів та обирати оптимальне місце для його встановлення; ▪ розробляти ресурсозберігаючі технології виробництва різних видів паперу зі спеціальними властивостями.
Інформаційне забезпечення	Силабус, навчально-методичні матеріали, для реалізації навчання в дистанційному форматі використовується платформа дистанційного навчання "Сікорський"
Форма проведення занять	Лекції, практичні та лабораторні заняття
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Технологія надання спеціальних властивостей паперу та картону
Рівень ВО	перший (бакалаврський)
Курс	4
Семестр	8
Обсяг	4 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Екології та технології рослинних полімерів
Вимоги до початку вивчення	Базові знання з математики, органічної та неорганічної хімії, хімії целюлози, технології виробництва первинних волокнистих напівфабрикатів, теорії їх розмелювання, технології приготування паперової маси, технології виробництва паперу на машині.
Що буде вивчатися	Технологія надання спеціальних властивостей паперу: вологоміцності, односторонньої гладкості, вогнестійкості, бактерицидності, довговічності, бар'єрних властивостей (газо-, паро-, жиронепроникності). Обладнання для надання спеціальних властивостей паперу. Місце встановлення обладнання в технологічній схемі виробництва паперу. Методики визначення показників паперу, що характеризують його спеціальні властивості.
Чому це цікаво/треба вивчати	Крім традиційних властивостей паперу та картону в процесі виробництва можуть надаватися спеціальні властивості, що додатково розширює область використання. Наприклад, в Німеччині розроблено спеціальний вогнестійкий папір, що не спалахує навіть за температури 1100 ° С в атмосфері з вмістом 60% кисню, а тому був визнаний придатним для використання у капсулі космічного корабля.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ знання технологічних процесів виробництва паперу зі спеціальними властивостями; ▪ знання технічних характеристик та конструкцій пристроїв для надання спеціальних властивостей паперу; ▪ знання показників якості паперу, що характеризують їх спеціальні властивості, та методик їх визначення.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ здійснювати контроль та керування технологічними процесами виробництва паперу зі спеціальними властивостями, ▪ вміння обирати обладнання для ефективного проведення процесів; ▪ розробляти ресурсозберігаючі технології виробництва різних видів паперу зі спеціальними властивостями.
Інформаційне забезпечення	Силабус, навчально-методичні матеріали, для реалізації навчання в дистанційному форматі використовується платформа дистанційного навчання "Сікорський"
Форма проведення занять	Лекції, практичні та лабораторні заняття
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Економіка природокористування
Рівень ВО	перший (бакалаврський)
Курс	4
Семестр	8
Обсяг	4 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Екології та технології рослинних полімерів
Вимоги до початку вивчення	Базові знання із математики, інформаційних технологій, біології та екології
Що буде вивчатися	Економічні механізми управління раціональним природокористуванням і охороною довкілля. Взаємозв'язки між соціально-економічним розвитком та екологічними процесами. Економічна оцінка природних ресурсів, основні принципи їх охорони та раціонального використання. Міжнародний досвід раціонального природокористування.
Чому це цікаво/треба вивчати	На сучасному етапі Україна розвиває співробітництво з європейськими країнами, що вимагає дотримання вимог міжнародних стандартів у політичному, соціальному, економічному та екологічному аспектах. Це вимагає вирішення комплексу існуючих екологічних проблем. Тому екологічно орієнтований розвиток ринкової економіки вимагає формування ефективної економічної стратегії раціонального природокористування. Курс спрямований на підготовку екологічно орієнтованого персоналу, що здатний запропонувати високоефективні, екологічно безпечні та економічно доцільні технології виробництв незалежно від форм власності.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ на підставі існуючих методик, нормативних документів розрахувати економічну ефективність природоохоронних заходів, робити відповідні рекомендації; ▪ розрахувати за інструкціями розміри зборів за забруднення навколишнього природного середовища, використання природних ресурсів, відшкодування збитків, які заподіяні державі в наслідок порушення природоохоронного законодавства. ▪ визначати економічну, екологічну та соціальну ефективність від впровадження запропонованих природоохоронних заходів; ▪ знати законодавчо-нормативну базу України та міжнародний досвід раціонального природокористування.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ використовувати економічні механізми використання, охорони та відтворення природних ресурсів; ▪ визначати екологічну, економічну та соціальну ефективність природоохоронних заходів, економічні збитки від забруднення навколишнього природного середовища та розміри їх відшкодування; ▪ брати участь в розробці екологічних проектів та практичних рекомендацій, що направлені на збереження довкілля, з врахуванням міжнародного і вітчизняного досвіду.
Інформаційне забезпечення	Силабус, навчально-методичні матеріали, для реалізації навчання в дистанційному форматі використовується платформа дистанційного навчання "Сікорський"
Форма проведення занять	Лекції і практичні заняття
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Організація та управління природоохоронною діяльністю
Рівень ВО	перший (бакалаврський)
Курс	4
Семестр	8
Обсяг	4 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Екології та технології рослинних полімерів
Вимоги до початку вивчення	Базові знання із біології, права та екології
Що буде вивчатися	Теоретичні основи управління. Основні напрямки екологічної політики держави. Міжнародний досвід в управлінні навколишнім природним середовищем.
Чому це цікаво/треба вивчати	На сучасному етапі соціально-економічний розвиток призводить до посилення антропогенного впливу на довкілля, що спричиняє зниження його здатності до самовідновлення. Крім того, спостерігаються явні ознаки екологічної кризи, які проявляються в деградації навколишнього природного середовища. Тому актуальним є пошук оптимальної взаємодії між довкіллям і задоволенням базових потреб суспільства. Врахування соціальних, економічних та екологічних інтересів суспільства забезпечується через екологічну політику держави, яка реалізується через систему екологічного управління. Управління забезпечує реалізацію законодавства, контроль за дотриманням вимог екологічної безпеки, проведення комплексних заходів, що направлені на раціональне використання природних ресурсів, досягнення узгодженості дій державних і громадських органів у галузі охорони довкілля.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ знання інструментів та механізмів управління природоохоронною діяльністю на локальному, регіональному, державному і міжнародному рівнях з урахуванням програми сталого розвитку всіх рівнів; ▪ уміти оцінювати вплив основних екологічних законів на прийняття управлінських рішень; ▪ адаптувати міжнародний досвід управління в практиці природоохоронної діяльності раціонального використання природних ресурсів; ▪ визначати екологічні проблеми України та вирішувати їх у контексті стратегії екологічної політики держави
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ використовувати основні принципи та складові екологічного управління; ▪ інформувати громадськість про стан екологічної безпеки та збалансованого природокористування; ▪ формулювати вимоги до кадрів управління і використовувати на практиці принципи підбору кадрів управління; ▪ здійснювати участь в управлінні природоохоронними діями та/або екологічними проектами.
Інформаційне забезпечення	Силабус, навчально-методичні матеріали, для реалізації навчання в дистанційному форматі використовується платформа дистанційного навчання "Сікорський"
Форма проведення занять	Лекції і практичні заняття
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Технології виробництва і сфери застосування наноцелюлози
Рівень ВО	перший (бакалаврський)
Курс	4
Семестр	8
Обсяг	4 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Екології та технології рослинних полімерів
Вимоги до початку вивчення	Базові знання з хімії полімерів, будови і хімічного складу основних компонентів рослин, технології виробництва целюлози
Що буде вивчатися	Динаміка виробництва і застосування наноцелюлози у різних галузях промисловості; класифікація наноматеріалів на основі целюлози; механічні, хімічні, біотехнологічні методи одержання наноцелюлози із рослинної сировини; технології застосування наноцелюлози в композиційних матеріалах; приклади наукових розробок, виконаних науковцями і студентами кафедри, з одержання різними методами наноцелюлози із різних представників рослинної сировини та сфери її застосування.
Чому це цікаво/треба вивчати	Жорсткі нормативні акти Європейського Союзу та інших країн забороняють полімерні пакувальні матеріали, що довго розкладаються у природі. Альтернативою є наноцелюлоза та композиційні матеріали на її основі завдяки унікальним її властивостям: високої механічної міцності (на рівні кевлару) і термостабільності, прозорість і гнучкість, бар'єрним властивостям і легкості біологічного розкладання. Тому наноцелюлоза почала активно застосовуватися у картонно-паперовій продукції, цементних сумішах, епоксидних і пакувальних матеріалах, у гнучких термоелектричних генераторах, сонячних елементах, сенсорних датчиках, комп'ютерах, мобільних телефонах та інших споживчих товарах.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ вмінню визначати та аналізувати характеристики наноцелюлози, одержаної різними методами із різних представників рослинної сировини; ▪ знанням технологій виробництва наноцелюлози та впливу основних технологічних факторів на її характеристики; ▪ прогнозувати сфери та умови застосування наноцелюлози у целюлозно-паперовій, хімічній, електронній, цементній, автомобільній, будівельній, аерокосмічній, харчовій промисловостях та композитних матеріалах; ▪ ознайомитися із досвідом країн і компаній - лідерів із виробництва наноцелюлози; ринками і динамікою збільшення обсягів її одержання;
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ застосовувати набуті знання у процесах модернізації існуючих і створенні нових ресурсощадних процесів одержання і застосування наноцелюлози у різних галузях промисловості та композитних матеріалах. ▪ визначати можливості перероблення рослинної сировини у наноцелюлозу і композиційні матеріали на її основі.
Інформаційне забезпечення	Силабус, навчально-методичні матеріали, для реалізації навчання в дистанційному форматі використовується платформа дистанційного навчання "Сікорський"
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні і практичні роботи
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Основи теорії одержання та практики використання наноматеріалів із рослинної сировини
Рівень ВО	перший (бакалаврський)
Курс	4
Семестр	8
Обсяг	4 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Екології та технології рослинних полімерів
Вимоги до початку вивчення	Базові знання з хімії полімерів, морфології і хімічного складу основних компонентів рослин, технології виробництва целюлози.
Що буде вивчатися	Обсяги зростання виробництва і використання наноцелюлози у світовій целюлозно-паперовій та інших галузях промисловості; класифікація наноцелюлози; методи виробництва наноцелюлози - механічні, хімічні, біотехнологічні; технології застосування наноцелюлози в композиційних матеріалах; приклади наукових розробок, виконаних науковцями і студентами кафедри, з одержання наноцелюлози із різних представників рослинної сировини різними методами та сфери її застосування.
Чому це цікаво/треба вивчати	Зростання екологічних проблем щодо глобального потепління та норм щодо викидів CO ₂ для збереження навколишнього середовища сприятиме виробництвуматеріалів, які є альтернативою продуктам із викопних джерел – нафти, газу, вугілля. До таких матеріалів відноситься наноцелюлоза, яка може замінити численні продукти на основі нафтохімічної промисловості та бути економічно вигідною в порівнянні з іншими високоефективними нанорозмірними матеріалами. Наноцелюлоза має виняткові властивості - малу вагу, високі значення міцності, жорсткості, термостабільності, гнучкості, прозорості, тощо, що робить її необхідним компонентом композитних матеріалів для комерційних застосувань у целюлозно-паперовій, хімічній, автомобільній, будівельній, аерокосмічній, нафтогазовій, біомедичній та харчовій промисловостях.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ аналізувати та визначати методи і параметри технологічних процесів виробництва наноцелюлози із різної рослинної сировини; ▪ прогнозувати галузі використання наноцелюлози з урахуванням властивостей різних видів наноцелюлози – нанофібрильованої, нанокристалічної і бактеріальної наноцелюлози; ▪ навичкам кваліфікованого управління технологічними процесами використання наноцелюлози у композиції органічних пакувальних матеріалів
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ вдосконалювати існуючі і розробляти нові ресурсоощадні та екологічно безпечні технології виробництва наноцелюлози та композиційних матеріалів на її основі - органічного пакування, тонкоплівкових гнучких термоелектричних генераторів, плівок на для захисту від ультрафіолетового опромінення, гнучких сенсорів та інших елементів приладів для гнучкої електроніки.
Інформаційне забезпечення	Силабус, навчально-методичні матеріали, для реалізації навчання в дистанційному форматі використовується платформа дистанційного навчання "Сікорський"
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні і практичні роботи
Семестровий контроль	Залік