



Технології штучних волокон і целюлозних пластиків

Робоча програма освітнього компонента (Силабус)

Реквізити освітнього компонента

Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Галузь знань	G Інженерія, виробництво та будівництво
Спеціальність	G1 Хімічні технології та інженерія
Освітня програма	Ресурсоефективні чисті технології
Статус дисципліни	Вибіркова
Форма навчання	заочна
Рік підготовки, семестр	весняний семестр
Обсяг дисципліни	5,0 кредитів ЕКТС (150 годин)
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Екзамен/модульна контрольна робота/домашня контрольна робота
Розклад занять	16 годин (10 годин лекційних та 6 годин практичних занять)
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: https://eco-paper.kpi.ua/pro-kafedru/vykladachi/vizytka/dejkun-irina-mikhajlivna.html Практичні: https://eco-paper.kpi.ua/pro-kafedru/vykladachi/vizytka/
Розміщення курсу	https://do.ipk.kpi.ua/

Програма освітнього компонента

1. Опис освітнього компонента, мета, предмет вивчення та результати навчання

У сучасних умовах, коли проблема раціонального використання природних ресурсів і зменшення техногенного навантаження на довкілля стає першочерговим завданням, виробництво матеріалів на основі целюлози набуває особливої актуальності. Розробка та впровадження екологічно безпечних технологій отримання волокон і пластиків на основі целюлози забезпечує не лише задоволення потреб суспільства у якісних матеріалах, а й сприяє збереженню навколишнього природного середовища.

Освітній компонент «**Технології штучних волокон і целюлозних пластиків**» належить до циклу вибіркових освітніх компонентів.

Предмет освітнього компонента «Технології штучних волокон і целюлозних пластиків» – механізми утворення, технологічні параметри процесів виробництва штучних волокон і целюлозних пластиків, їхні властивості, особливості перероблення та галузі застосування.

Мета вивчення освітнього компонента «Технології штучних волокон і целюлозних пластиків» – формування у студентів знань, умінь і навичок з технології виробництва штучних волокон та целюлозних пластиків, їх удосконалення та створення нових екологічно безпечних і ресурсоефективних процесів із раціональним використанням сировини та мінімізацією впливу на довкілля.

Відповідно до мети, підготовка магістрів за даною спеціальністю вимагає формування наступних компетентностей:

-здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;

-здатність досліджувати, класифікувати і аналізувати показники якості хімічної продукції;

-здатність організовувати і управляти хіміко-технологічними процесами в умовах промислового виробництва та в науководослідних лабораторіях з урахуванням соціальних, економічних та екологічних аспектів.

Згідно з вимогами програми освітнього компонента **«Технології штучних волокон і целюлозних пластиків»**, студенти після його засвоєння мають продемонструвати такі програмні результати навчання:

- розробляти та реалізовувати проекти в сфері хімічних технологій та дотичні до неї міждисциплінарні проекти з урахуванням соціальних, економічних, екологічних та правових аспектів;

- уміти самостійно приймати та обґрунтовувати стратегічні рішення у сфері хімічних технологій та інженерії;

- знати сучасні підходи до організації екологічно чистих виробництв, реорганізації та реконструкції діючих виробництв з позицій ресурсозбереження.

2. Пререквізити та постреквізити освітнього компонента

Вивчення освітнього компонента компонента **«Технології штучних волокон і целюлозних пластиків»** базуються на знаннях, які студенти отримали під час вивчення дисциплін загального та професійного циклів підготовки бакалаврату. Освітній компонент забезпечує виконання магістерської дисертації.

3. Зміст освітнього компонента

Розділ 1. Вступ. Загальні поняття

Тема 1.1. Класифікація волокон.

Тема 1.2 Фізичні та хімічні властивості целюлози

Розділ 2. Хімічні штучні целюлозні волокна

Тема 2.1. Віскозне волокно

Тема 2.2. Волокно «Ліоцел»

Тема 2.3. Ацетатні волокна

Тема 2.4. Мідно-аміачне волокно

Розділ 3. Хімічні синтетичні волокна

Тема 3.1. Поліефірне волокно

Тема 3.3. Поліамідне волокно

Тема 2.4. Поліакрилонітрильні волокна

Розділ 4. Пластичні маси на основі целюлози

Тема 4.1. Етроли

4.Навчальні матеріали та ресурси

Базова література

1. Барбаш В.А, Дейкун І.М. Хімія рослинних полімерів/Навчальний посібник. За ред. Барбаша В.А.- 2-ге вид., перероб. і доповн. -Київ: Каравела, 2018.-440 с.

2. Технологія недревних волокнистих напівфабрикатів: підручник для студ. спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія», освітньо-професійної програми «Промислова екологія та ресурсоефективні чисті технології» /Р.І. Черьопкіна, І.В. Трембус, І.М. Дейкун, В.А. Барбаш ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 231 с.

3. Мельник Л.І. Хімія і фізика полімерів: Навч. посібник – Київ: НТУУ "КПІ", 2016. – 161 с.

4.Вступ до хімії полімерів : навч. посіб. / А. М. Скляр. – Суми : Видавництво СумДПУ ім. А. С.Макаренка, 2010. – 80 с.

Допоміжна

5.Слізков А.М., Якубовська Т.О., Рибальченко В.В., Дрегуляс Є.П., Крижанівська О.П. Основи технологій прядильних виробництв. Підручник. – К.: КНУТД-. 2007. - 424 с.

6. Synthetic fibres: nylon, polyester, acrylic, polyolefin Edited by J. E. McIntyre CRC Press Boca Raton Boston New York Washington, DC Cambridge England, 2004, 309 p.

Інформаційні ресурси в Інтернеті

7.Національна бібліотека ім. В.І. Вернадського / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua/>

8.Науково-технічна бібліотека ім. Г.І. Денисенка / [Електронний ресурс]. – Режим доступу:

<https://library.kpi.ua>

9.Електронний архів наукових та освітніх матеріалів КПІ ім. Ігоря Сікорського / [Електронний

ресурс]. – Режим доступу: <https://ela.kpi.ua/>

10. Союз хіміків України – Режим доступу: <http://chemunion.org.ua/uk/>

11. Журнал «Polymers» - Режим доступу: <https://www.mdpi.com/journal/polymers>

Навчальний контент

5. Методика опанування освітнього компонента

Лекційні заняття

Лекційні заняття спрямовані на:

- надання сучасних, цілісних, взаємозалежних знань з освітнього компонента **«Технології штучних волокон і целюлозних пластиків»** рівень яких визначається цільовою установкою до кожної конкретної теми;
- забезпечення в процесі лекції творчої роботи студентів спільно з викладачем;
- виховання у студентів професійно-ділових якостей і розвиток у них самостійного творчого мислення;
- формування у студентів необхідного інтересу та надання напрямку для самостійної роботи;
- відображення методичної обробки матеріалу (виділення головних думок і положень, підкреслення висновків, повторення їх у різних формулюваннях);
- роз'яснення всіх нововведених термінів і понять;
- доступність для сприйняття аудиторією.

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)	Кількість ауд. годин
Розділ 1. Вступ. Загальні поняття		
1	Тема 1.1. Класифікація волокон. Природні та хімічні волокна (штучні та синтетичні) Література: [1]. Тема 1.2. Фізичні та хімічні властивості целюлози для хімічної переробки. Особливості одержання целюлози для хімічної переробки. Способи одержання целюлози для хімічної переробки. Фізичні та хімічні властивості целюлози. Література: [1,2].	3
Розділ 2. Хімічні штучні целюлозні волокна		
2	Тема 2.1. Віскозне волокно Одержання ксантогенату целюлози. Мерсерезація целюлози. Вплив технологічних параметрів на процес ксантогенування. Передозрівання віскози. Формування віскозного волокна. Властивості віскозного волокна. Екологічні проблеми віскозного виробництва. Література: [1,3]. Завдання на СРС. Способи формування віскозного волокна. Штапельні та кордні волокна. Модальні волокна Література: [4].	3
3	Тема 2.2. Волокно «Ліоцел» Методи одержання целюлозних волокон прямим розчиненням целюлози. Розчинення целюлози в N-метилморфолін-N-оксиді та відмінності від віскозної технології. Формування волокна та контроль його властивостей; очищення, стабілізація та орієнтація волокна; рекуперація розчинника; властивості волокна «Ліоцел» і його застосування. Література: [4,5].	2
4	Модульна контрольна робота	2
	Всього	10

Практичні заняття

Основні завдання циклу практичних занять:

- допомогти студентам систематизувати, закріпити і поглибити знання теоретичного характеру;
- навчити студентів властивостям хімічних волокон;
- навчити студентів виконувати технологічні розрахунки процесів: визначати витрати реагентів, концентрацій на різних стадіях технологічного процесу, теоретичного виходу, ступеню заміщення продукту;
- навчити студентів обробляти одержані практичні результати та робити висновки;
- навчити студентів працювати з науковою та довідковою літературою;
- формувати у студентів вміння вчитися самостійно, тобто опановувати методи, способи і прийоми самонавчання, саморозвитку і самоконтролю.

№ зп	Назва теми заняття та перелік основних питань (перелік дидактичного забезпечення, посилання на літературу та завдання на СРС)	Кількість годин
1	Виконання технологічних розрахунків іскозного виробництва. Завдання на СРС. Обробка і узагальнення одержаних результатів	3
2	Властивості хімічних волокон Завдання на СРС. Обробка і узагальнення одержаних результатів	3
	Всього	6

Самостійна робота студента

Самостійна робота студентів займає 85 % часу вивчення курсу, включає також підготовку до екзамену. Завдання самостійної роботи студентів – це опанування знань з тем дисципліни, що не ввійшли до лекційних та практичних занять, шляхом особистого пошуку інформації та її вивчення; підготовка до лекційних та практичних занять, до написання контрольної роботи; виконання домашньої контрольної роботи, навчання студентів самостійно працювати з літературою, творчо сприймати навчальний матеріал і його осмислювати; набуття навичків постійної самостійної роботи в одержанні та узагальненні знань.

№ зп	Назви тем і питань, що виносяться на самостійне опрацювання та посилання на навчальну літературу	Кількість годин СРС
1	Тема 2.3. Ацетатні волокна Активізація та ацетилювання целюлози. Гомогенний та гетерогенний спосіб одержання ацетатів целюлози. Каталізатори. Ацетатне волокно, властивості та застосування. Література: [1].	20
2	Тема 2.4. Мідно-аміачне волокно Технологічний процес отримання мідноамічних волокон. Розчинення целюлози у купрамонієвому розчині. Прядіння, коагуляція, промивання, сушіння волокон. Фізико-хімічні властивості мідноамічних волокон. Застосування мідноамічних волокон. Вплив відходів купрамонієвого процесу на довкілля. Література: [3,4,5].	14
Розділ 3. Хімічні синтетичні волокна		
3	Тема 3.1. Поліефірне волокно Хімічна природа та класифікація поліефірних волокон; сировина і синтез поліетилентерефталату; основні стадії технологічного процесу одержання поліефірного волокна; прядіння, витягування волокон; основні властивості та напрями застосування поліефірних волокон. Література: [3,4,5,6].	20
4	Тема 3.3. Поліамідне волокно Способи синтезу поліамідів; основні стадії технології одержання поліамідного волокна; основні властивості та застосування поліамідних волокон. Література: [3,4,5,6].	18
5	Тема 2.4. Поліакрилонітрильні волокна Сировина та синтез поліакрилонітрилу; основні стадії одержання волокон; властивості та застосування поліакрилонітрильних волокон. Література: [3,4,5,6].	15
Розділ 4. Пластичні маси на основі целюлози		
6	Тема 4.1. Етроли	5

	<i>Властивості і технології одержання пластичних мас на основі ацетатів та ацетобутиратів целюлози. Література: [1].</i>	
7	<i>Модульна контрольна робота</i>	<i>2</i>
8	<i>ДКР</i>	<i>10</i>
9	<i>Екзамен</i>	<i>30</i>
	<i>Всього</i>	<i>134</i>

Індивідуальне завдання.

Передбачено виконання індивідуального завдання - домашньої контрольної роботи. У ДКР поглиблено розглядаються питання, які під час занять були висвітлені викладачем у стислому вигляді. Під час виконання роботи студент набуває навичок роботи з науковими джерелами, а також умінь аналізувати та узагальнювати обрану проблему. Результати ДКР мають бути представлені у вигляді короткої доповіді, що сприяє формуванню вмінь підготовки наукових доповідей. Домашня контрольна робота має ґрунтуватися на опрацюванні основної та додаткової літератури, web-ресурсів; також рекомендується використовувати спеціалізовані наукові статті, підручники для студентів закладів вищої освіти та матеріали періодичних видань.

Контрольна робота

Метою контрольної роботи є закріплення та перевірка теоретичних знань із освітнього компонента, набуття студентами практичних навичок самостійного вирішення задач. Виконується одна модульна контрольна робота.

Політика та контроль

6. Політика освітнього компонента

Правила відвідування занять та поведінки на заняттях

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

Правила призначення заохочувальних та штрафних балів

Заохочувальні бали можуть нараховуватись викладачем виключно за виконання творчих робіт з дисципліни або додаткового проходження он-лайн профільних курсів з отриманням відповідного сертифікату.

Сума заохочувальних балів не може перевищувати 10 % від стартової шкали.

Політика дедлайнів та перескладань

У разі виникнення заборгованостей з або будь-яких форс-мажорних обставин, студенти мають зв'язатися з викладачем по наданих викладачем каналах зв'язку для розв'язання проблемних питань та узгодження алгоритму дій для відпрацювання.

Політика академічної доброчесності

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

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

Політика академічної поведінки і етики

Студенти мають бути толерантним, поважати думку оточуючих, заперечення формулювати в коректній формі, конструктивно підтримувати зворотний зв'язок на заняттях.

Норми етичної поведінки студентів і працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>

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

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

Форма навчання	Семестр	Навчальний час		Види занять			Контрольні заходи		
		Кредити	год	Лекції	Практичні	СРС	МКР	ДКР	Семестровий контроль
Заочна	2	5	150	10	6	124	1	1	Екзамен

Стартовий рейтинг студента з дисципліни складається з балів, що він отримує за:

- виконання двох практичних робіт;
- написання модульної контрольної роботи
- виконання домашньої контрольної роботи.

Семестровим контролем є екзамен.

Система рейтингових (вагових) балів та критерії оцінювання

Робота на практичних заняттях:

Ваговий бал – 10. Максимальна кількість балів дорівнює $10 \text{ балів} \times 2 = 20 \text{ балів}$.

Вірно виконано завдання – 9..10 балів

Допущені окремі неточності чи помилки – 6-8 бал

Робота не зарахована – 0-5 балів

Модульний контроль :

Ваговий бал – 15. Максимальна кількість балів за виконання МКР дорівнює $15 \text{ балів} \times 1 = 15 \text{ балів}$.

повна відповідь на всі запитання – 15 балів

у відповіді допущені окремі неточності – 14-12 балів

часткова відповідь або у відповідях на запитання допущені

помилки – 11-7 балів

контрольна не зарахована – 0 балів

Домашня контрольна робота: Ваговий бал – 10. Максимальна кількість балів за виконання

ДКР дорівнює $15 \text{ балів} \times 1 = 15 \text{ балів}$.

Повністю розкрита тема роботи, вірно сформульовані висновки,

дотримані всі вимоги до виконання роботи, студент повністю володіє матеріалом – 15-14 балів

Допущені окремі неточності у виконанні робіт, недостатньо сформульовані висновки -13-10 балів

Неповністю розкрита тема, студент недостатньо володіє матеріалом - 9-7 балів

Робота не зарахована - 0-6 балів

Таким чином, стартова рейтингова семестрова шкала з кредитного модуля складає:

$R_s = 10 \cdot 2 + 15 \cdot 1 + 15 \cdot 1 = 50 \text{ балів}$

Умовою допуску до екзамену є виконання практичних робіт, написання контрольної роботи, захист ДКР та стартовий рейтинг не менше 25 балів.

На екзамені студенти виконують письмову контрольну роботу. Кожне завдання містить 5 теоретичних запитань.

Кожне завдання оцінюється по 10 балів за такими критеріями:

«відмінно», повна відповідь, не менше 90% потрібної інформації - 10...9 балів

«добре», достатньо повна відповідь, не менше 75% потрібної

інформації або незначні неточності - 8..7 балів

«задовільно», неповна відповідь, не менше 60% потрібної інформації 6 балів

та деякі помилки -

«незадовільно», відповідь не відповідає умовам до «задовільно» - 0-5 балів

Таким чином, рейтингова семестрова шкала з кредитного модуля складає:

$$R = R_s + R_{екз} = 50 + 50 = 100 \text{ балів}$$

Для отримання семестрової оцінки, сума всіх отриманих протягом семестру рейтингових балів **R** переводиться згідно з таблицею:

Кількість балів	Оцінка
95...100	Відмінно
85...94	дуже добре
75...84	Добре
65...74	Задовільно
60...64	Достатньо
RD $\geq$ 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	не допущено

9.Додаткова інформація з освітнього компонента

Приблизний перелік питань для підготовки до модульної контрольної роботи

Модульна контрольна робота

- 1.Дайте визначення волокна.
2. Які основні ознаки відрізняють волокна від інших матеріалів?
3. Наведіть класифікацію волокон за походженням і хімічним складом.
4. Які відмінності між натуральними, штучними та синтетичними волокнами.
5. Наведіть основні етапи технологічного процесу виробництва хімічних волокон.

Приблизний перелік тем для домашньої контрольної роботи

Домашня контрольна робота

- 1.Технологія виробництва мідно-аміачного волокна
- 2.Ацетатні волокна: технологія етерифікації целюлози та формування волокон
- 3.Ліоцелл-процес як сучасна технологія одержання целюлозних волокон
- 4.Отримання поліефірних волокон на основі поліетилентерефталату
- 5.Технологія виробництва поліакрилонітрильних волокон

Приблизний перелік питань, які виносяться на семестровий контроль

1. Охарактеризуйте основні стадії технологічного процесу виробництва віскози.
2. Опишіть процес ксантогенування целюлози та його роль у віскозному виробництві.
3. Як відбувається формування віскозних волокон?
4. Як відбувається регенерація целюлози та утворення гідратцелюлозного волокна.
5. Охарактеризуйте види віскозних волокон (штапельні, нитки, технічні).
6. Наведіть механізм етерифікації в процесі ацетилювання целюлози.
7. Охарактеризуйте технологічні стадії виробництва ацетатних волокон.
8. Які властивості ацетатних волокон та сфери їх застосування.
9. Ліоцелл-процес: принципи розчинення целюлози та екологічні переваги.
10. Охарактеризуйте екологічні проблеми традиційних технологій виробництва штучних волокон.
11. Які способи зниження негативного впливу віскозного виробництва на довкілля?

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено доц., к.т.н., Дейкун І. М.

Ухвалено кафедрою Е та ТРП (протокол № 4 від 08.10.2025 р.).

Погоджено методичною комісією ФАПІЕ (протокол № 2 від 15.10.2025 р.

