

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет технологій і дизайну  
Кафедра хімії та хімічної інженерії



ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан факультету Технологій і дизайну

Тетяна ІВАНШЕНА

2023 р.

СИЛАБУС

Навчальна дисципліна Сучасні технології в галузі

Освітньо-професійна програма Хімічні технології та інженерія

Рівень вищої освіти другий (магістерський)

Загальна інформація

Позиція	Зміст інформації
Викладач(і)	Параска Ольга Анатоліївна
Профайл викладача	<a href="https://xti.khmnu.edu.ua/paraska-olga-anatoliyivna/">https://xti.khmnu.edu.ua/paraska-olga-anatoliyivna/</a>
E-mail викладача(ів)	olgaparaska@khmnu.edu.ua
Контактний телефон	за домовленістю
Сторінка дисципліни в ІСУ	<a href="https://msn.khmnu.edu.ua/course/view.php?id=6973">https://msn.khmnu.edu.ua/course/view.php?id=6973</a>
Консультації	Очі: Відповідно до графіка, встановленого кафедрою Онлайн: за необхідністю та попередньою домовленістю

Загальна характеристика дисципліни

Статус дисципліни	Форма навчання	Курс	Семестр	Загальний обсяг			Кількість годин					Курсовий проєкт	Курсова робота	Форма семестрового контролю	
				Кредити ЕКТС	Години	Разом	Аудиторні заняття				Самостійна робота, в т.ч. ІРС			залік	іспит
							Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття	Семинарські заняття					
О	Д	1	1	6	180	68	34	34	-	-	112	-	-	+	-
О	Д	1	2	3	90	54	18	36	-	-	36	-	-	-	+

Анотація навчальної дисципліни

Дисципліна «Сучасні технології в галузі» є однією із обов'язкових дисциплін, яка базується на положеннях та результатах сучасних наукових досліджень у галузі хімічних технологій та інженерії та орієнтує на актуальні спеціалізації, в рамках яких можлива подальша професійна та наукова кар'єра. Вивчення навчальної дисципліни «Сучасні технології в галузі» забезпечує необхідні знання та практичні навички для впровадження сучасних технологій у виробничих процесах, підвищення ефективності виробництва, зменшення екологічного навантаження на довкілля.

*Пререквізити* – вихідна.

*Кореквізити* – іноземна мова, сучасні технології управління, переддипломна практика, кваліфікаційна робота.

Мета і завдання дисципліни

*Мета викладання дисципліни* формування у майбутніх фахівців теоретичних знань, умінь та практичних навичок спрямованих на висвітлення питань розвитку сучасних технологій, впровадження нових речовин та матеріалів для підвищення ефективності та екологічної безпеки виробничих процесів.

*Завдання та предмет дисципліни*, формування загальних та спеціальних компетентностей щодо уміння планувати та здійснювати комплексні методи дослідження та аналізу, підготовку і відбір проб; застосовувати сучасні технології, їх вплив на довкілля та здоров'я людей; здатність генерувати нові ідеї (креативність); здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях; здатність організувати і управляти хіміко-технологічними процесами в умовах промислового виробництва та в науково-дослідних лабораторіях з урахуванням соціальних, економічних та екологічних аспектів; здатність використовувати результати наукових досліджень і дослідно-конструкторських розробок для вдосконалення існуючих та/або розробки нових технологій і обладнання хімічних виробництв; здатність використовувати сучасне спеціальне наукове обладнання та програмне забезпечення при проведенні

експериментальних досліджень і здійсненні дослідно-конструкторських розробок у сфері хімічних технологій та інженерії.

### Очікувані результати навчання

Після вивчення дисципліни студент повинен: критично осмислювати наукові концепції і сучасні теорії хімічних процесів та хімічної інженерії при проведенні наукових досліджень і створенні інновацій, **аналізувати** сучасні технологічні процеси та обладнання для їх проведення; **характеризувати** властивості новітніх речовин та матеріалів для реалізації технологічних процесів; організувати свою роботу і роботу колективу в умовах промислового виробництва, проєктних підрозділів, науково-дослідних лабораторій, визначати цілі і ефективні способи їх досягнення, мотивувати і навчати персонал, оцінювати технічні і економічні характеристики результатів наукових досліджень, дослідно-конструкторських розробок, технологій та обладнання хімічних виробництв, оцінювати та порівнювати ефективність сучасних технологічних процесів; **застосовувати** сучасні технології для виробничих процесів; пояснювати переваги сучасних технологій у розв'язанні екологічних проблем; характеризувати основні напрямки розвитку сучасних хімічних технологій та інженерії; вміти працювати з усіма видами підготовки та відбору проб дослідних зразків при здійсненні кількісного та якісного аналізу, розробляти та реалізовувати проєкти в сфері хімічних технологій та дотичні до неї міждисциплінарні проєкти з урахуванням соціальних, економічних, екологічних та правових аспектів, оцінювати екологічну безпеку промислових процесів та підприємств, пропонувати та реалізовувати впровадження енерго- та ресурсозберігаючих технологій та матеріалів.

### Тематичний і календарний план вивчення дисципліни

№ п/п	Тема лекції	Тема лабораторного заняття	Самостійна робота студента		
			зміст	год.	література
<b>Перший семестр</b>					
1-2	Актуальність питань дисципліни «Сучасні технології в галузі». Інновації в галузі хімічної технології та інженерії, їх вплив на розвиток промисловості та суспільства.	Визначення структури поверхніх нових речовин та матеріалів за допомогою методів мікроскопії.	Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання та захисту ЛР 1. Вибір тематики стартап проєкту.	12	[1, с.66-70; 4, с.74-83; 5, с.16-39; 6, с.18-50]
3-4	Технології інтенсифікації промислових виробництв, безвідходні технології, використання енергії хімічних перетворень. Технологічні індикатори сталого розвитку промислових виробництв.	Кількісний і якісний аналіз дослідних зразків методами ІЧ-спектроскопії.	Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання та захисту ЛР 2. Виконання стартап проєкту.	12	[2, с. 54-76, с.125-169; 3, с. 287-336; 8, с. 155-218; 12, с.126-181; 17]
5-6	Альтернативні технології одержання органічних та мінеральних добрив. Порівняльні характеристики. Нанотехнології та матеріали, властивості, особливості застосування.	Визначення розмірів та функціональних властивостей наночастинок.	Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання та захисту ЛР 3. Виконання стартап проєкту.	12	[6; 7, с.86-180]
7-8	Біоніка, як сукупність використання біологічних методів і структур для розробки інженерних рішень та технологічних методів. Електрохімічна полімеризація. Електропровідні полімери, представники, властивості, застосування.	Дослідження колоїдно-хімічних властивостей біоПАР.	Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання ЛР 4. Виконання стартап проєкту, підготовка до здачі тестового контролю.	12	[2, с. 86-134; 5, с.155-226; 9, с. 187-236; 14, с. 196-256]
9-10	Енерго та ресурсозберігаючі технології. Основні характеристики технологічних процесів, переваги та недоліки. Інноваційні технології хімічних і синтетичних волокнистих матеріалів та речовин.	Дослідження фізико-хімічних властивостей інноваційних полімерних матеріалів.	Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання та захисту ЛР 5. Виконання стартап проєкту.	12	[2 с.225-269; 5 с. 155-218; 9, с. 87-362; 14, с. 16-56; 15, с.150-175]

11-12	Сучасні технології опорядження текстильних та полімерних матеріалів. Електрохімічне цинкування. Електроліти та технологічні особливості. Пасивування цинкових покриттів.	Аналіз впливу технологічних факторів на інтенсивність забарвлення та якість фарбування субстантивними барвниками.	Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання та захисту ЛР 6. Виконання стартап проекту.	12	[2 с.225-269; 5 с. 155-218; 9, с. 87-362; 14, с. 16-56; 15, с.150-175]
13-14	Технології синтезу неорганічних функціональних матеріалів з рідкої фази. Хімічне осадження з розчинів. Гідротермальний синтез. Кріохімічні технології. Технології газофазного та плазмохімічного синтезу функціональних порошків. Темплатний (матричний) синтез.	Аналіз впливу технологічних факторів на інтенсивність забарвлення та якість фарбування субстантивними барвниками.	Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання та захисту ЛР 7. Виконання стартап проекту.	12	[2 с.225-269; 5 с. 155-218; 9, с. 87-362; 14, с. 16-56; 15, с.150-175]
15-16	Світові тенденції розвитку технологій органічного синтезу речовин. Основні процеси. Технології органічного синтезу: виробництво пластмас, склопластиків, шин, гумотехнічних виробів, хімічних волокон, лаків, фарб, фотохімічних виробів.	Визначення ефективності дії ензимних препаратів для вибілювання бавовняних тканин.	Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання та захисту ЛР 8, підготовка до здачі тестового контролю. Виконання стартап проекту.	12	[2 с.225-269; 5 с. 155-218; 9, с. 87-362; 14, с. 16-56]
17	Промислові кейси стартап технологій синтезу речовин галузевих підприємств.	Визначення ефективності дії ензимних препаратів для вибілювання змішаних тканин.	Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання та захисту ЛР 9. Підготовка до захисту стартап проекту.	16	[2 с.225-269; 5 с. 155-218; 9, с. 87-362; 14, с. 16-56]
<b>Другий семестр</b>					
1-2	Біополімери, основні властивості, представники, особливості застосування.	Дослідження впливу біополімерів на фізико-механічні властивості текстильних матеріалів.	Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання та захисту ЛР 1.	4	[2, с. 86-134; 5, с.155-226; 9, с. 187-236; 14, с. 196-256]
3-4	Екологічно безпечні методи удосконалення хіміко-технологічних процесів. Технології переробки рослинної сировини.	Визначення біохімічного складу сої та продуктів її переробки.	Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання та захисту ЛР 2.	4	[1, с.126-220; 8; 12, с. 180-205]
5-6	Технічні характеристики хімічних джерел струму. Літій-іонні та літій-полімерні акумулятори.	Потенціометричний сенсор на основі поліаніліну для визначення рН водних середовищ.	Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання та захисту ЛР 3.	4	[7, с.76-210; 10; с.214-310; 11, с.65-129]
7-8	Паливні елементи, різновиди, характеристики, застосування.	Потенціометричний сенсор на основі поліаніліну для визначення рН водних середовищ.	Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання ЛР 4. Підготовка до здачі тестового контролю.	4	[7, с.76-210; 10; с.214-310; 11, с.65-129]
9-10	Електрохімічні сенсори їх властивості. Іонселективні електроди. Потенціометричні, амперометричні газові сенсори.	Попередня підготовка поверхні алюмінієвих сплавів.	Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання та захисту ЛР 5.	4	[10, с.166-220; 11; 16]

11-12	Механічна підготовка. Хімічні та електрохімічні методи обробки металевої поверхні. Суміщення операцій підготовки деталей.	Нанесення хімічних нікелевих покриттів.	Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання та захисту ЛР 6.	4	[7, с.212-245; 11, с.174-201; 16, с.87-130]
13-14	Підготовка поверхні алюмінію, магнію, титану та їх сплавів перед нанесенням гальванічних покриттів	Попередня підготовка поверхні вуглецевої сталі та міді.	Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання та захисту ЛР 7.	4	[10, с.166-220; 11; 16]
15-16	Електрохімічне нікелювання. Нікелеві покриття, різновиди, властивості, застосування.	Нанесення гальванічного нікелевого покриття.	Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання та захисту ЛР 8.	4	[7, с.212-245; 11, с.174-201; 16, с.87-130]
17-18	Хімічне нікелювання. Особливості та механізми електрохімічного осадження композиційних покриттів.	Електрохімічне тонування металів та покриттів.	Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання та захисту ЛР 9, підготовка до здачі тестового контролю.	4	[10; 11, с.125-169; 16, с.53-118]

**Примітка.** \* Лекції і лабораторні заняття проводяться раз у два тижні по дві години (чисельник чи знаменник відповідно до розкладу занять).

### Політика дисципліни

Організація освітнього процесу в Університеті відповідає вимогам положень про організаційне і навчально-методичне забезпечення освітнього процесу, освітній програмі та навчальному плану. Студент зобов'язаний відвідувати лекції і лабораторні заняття згідно із розкладом, не запізнюватися на заняття, домашні завдання виконувати якісно і відповідно до графіка.

Термін захисту лабораторної роботи вважається своєчасним, якщо студент захистив її на наступному після виконання роботи занятті. Пропущене лабораторне заняття студент зобов'язаний відпрацювати в лабораторіях кафедри у встановлений викладачем термін, але не пізніше, ніж за два тижні до кінця теоретичних занять у семестрі.

Здобувачі вищої освіти при вивченні дисципліни можуть користуватись як наявним в аудиторіях кафедри комп'ютерним обладнанням, так і власними пристроями (ноутбуками, планшетами, смартфонами). Власними пристроями можна користуватися як для роботи в системі Модульного середовища, так і для доступу до зовнішніх інформаційних ресурсів, які необхідні для виконання лабораторних робіт та пов'язаних із ними, власних завдань кваліфікаційної роботи.

Лабораторні роботи виконуються індивідуально або групами, згідно з варіантами, що представлені у методичних вказівках до лабораторних робіт. У разі наявності плагіату (спроба представити до захисту лабораторну роботу іншого варіанту) здобувач вищої освіти отримує незадовільну оцінку і має повторно виконати лабораторну роботу згідно із його варіантом.

Порядок зарахування результатів навчання, здобутих у неформальній (інформальній) освіті здійснюється згідно Положення про порядок визнання та зарахування результатів навчання здобувачів вищої освіти у Хмельницькому національному університеті (<https://khmnu.edu.ua/polozhennya/>).

### Критерії оцінювання результатів навчання

Кожний вид роботи з дисципліни оцінюється за інституційною **чотирибальною** шкалою відповідно до Положення про контроль і оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ. Семестрова підсумкова оцінка визначається як середньозважена з усіх видів навчальної роботи, виконаних і зданих **позитивно** з урахуванням коефіцієнта вагомості. Вагові коефіцієнти змінюються залежно від структури дисципліни і важливості окремих видів її робіт.

Поточний контроль здійснюється під час лекційних та лабораторних занять, а також у дні проведення контрольних заходів, встановлених робочою програмою і графіком навчального процесу. Оцінка, яка виставляється за лабораторне заняття, складається з таких елементів: усне опитування студентів перед допуском до виконання лабораторної роботи; знання теоретичного матеріалу з теми; якість оформлення протоколу; вільне володіння студентом спеціальною термінологією і уміння професійно обґрунтувати прийняті рішення; своєчасний захист лабораторної роботи.

При цьому використовуються методи поточного контролю: усне опитування перед допуском до лабораторного заняття; захист лабораторних робіт; тестовий контроль теоретичного матеріалу з теми, виконання стартап проекту.

При виведенні підсумкової семестрової оцінки враховуються результати поточного контролю з усього матеріалу дисципліни. Студент, який набрав позитивний середньозважений бал за поточну роботу і не здав підсумковий контрольний захід (іспит), вважається невстигаючим. Засвоєння студентом теоретичного матеріалу з дисципліни оцінюється тестуванням.



**Структурування дисципліни за видами робіт і оцінювання результатів навчання студентів денної форми навчання у 1 семестрі за ваговими коефіцієнтами**

Аудиторна робота									Самостійна, індивідуальна робота			Семестровий контроль, залік	
Лабораторні роботи №									Тестовий контроль:			Стартап проект	Підсумковий контрольний захід
1	2	3	4	5	6	7	8	9	TK <sub>1</sub>	TK <sub>2</sub>	За рейтингом		
BK*: 0,4									0,3			0,3	0

\*Умовні позначення: BK – ваговий коефіцієнт; TK – тестовий контроль.

**Структурування дисципліни за видами робіт і оцінювання результатів навчання студентів денної форми навчання у 2 семестрі за ваговими коефіцієнтами**

Аудиторна робота									Самостійна, індивідуальна робота			Семестровий контроль, іспит	
Лабораторні роботи №									Тестовий контроль:			Підсумковий контрольний захід	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	TK <sub>1</sub>	TK <sub>2</sub>			
BK*: 0,4									0,2			0,4	

\*Умовні позначення: BK – ваговий коефіцієнт; TK – тестовий контроль.

**Оцінювання тестових завдань**

Тематичний тестовий контроль для кожного здобувача вищої освіти складається з десяти тестових завдань, кожне з яких оцінюється в 0,5 бала. Максимальна сума балів, яку може набрати студент, складає 5 балів. Оцінювання здійснюють за чотирибальною шкалою. Відповідність набраних балів за тестове завдання оцінці, що виставляють здобувачам вищої освіти, представлена у таблиці.

**Співвідношення правильних відповідей (%) і оцінки за тест**

Відсоток правильних відповідей	0-59	60-74	75-89	90-100
Оцінка за чотирибальною шкалою	2	3	4	5

Студент проходить тестування в он-лайн режимі у Модульному середовищі для навчання. При отриманні негативної оцінки тест слід перездати до терміну наступного контролю.

Підсумкова семестрова оцінка за інституційною шкалою і шкалою ЄКТС встановлюється в автоматизованому режимі після внесення викладачем усіх оцінок до електронного журналу. Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС наведені у таблиці.

**Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС**

Оцінка ЄКТС	Інституційна інтервальна шкала балів	Інституційна оцінка, критерії оцінювання		
		Оцінка	Критерії оцінювання	Категорія
A	4,75–5,00	5	<i>Відмінно</i> – глибоке і повне опанування навчального матеріалу і виявлення відповідних умінь та навичок	Зараховано
B	4,25–4,74	4	<i>Добре</i> – повне знання навчального матеріалу з кількома незначними помилками	
C	3,75–4,24	4	<i>Добре</i> – в загальному правильна відповідь з двома-трьома суттєвими помилками	
D	3,25–3,74	3	<i>Задовільно</i> – неповне опанування програмного матеріалу, але достатнє для практичної діяльності за професією	
E	3,00–3,24	3	<i>Задовільно</i> – неповне опанування програмного матеріалу, що задовольняє мінімальні критерії оцінювання	
FX	2,00–2,99	2	<i>Незадовільно</i> – безсистемність одержаних знань і неможливість продовжити навчання без додаткових знань з дисципліни	Незараховано
F	0,00–1,99	2	<i>Незадовільно</i> – необхідна серйозна подальша робота і повторне вивчення дисципліни	

**Питання для підсумкового контролю з дисципліни**

1. Передумови розвитку сучасних хімічних технологій та інженерії.
2. Інновації в галузі хімічної технології та інженерії.
3. Вплив інновацій на розвиток промисловості та суспільства.
4. Новітні технології, речовини та матеріали.
5. Методи керування та прогнозування властивостей речовин.
6. Високомолекулярні сполуки, галузі застосування.
7. Закономірності реакцій синтезу і перетворень високомолекулярних сполук.

8. Перспективи розвитку і впровадження сучасних технологій та інженерії.
9. Нанотехнології та матеріали, властивості, особливості застосування.
10. Біоніка, як сукупність використання біологічних методів і структур для розробки інженерних рішень та технологічних методів.
11. Методи удосконалення хіміко-технологічних процесів.
12. Енерго та ресурсозберігаючі технології.
13. Основні характеристики, переваги та недоліки ресурсозберігаючих технологій.
14. Сучасні технології опорядження текстильних та полімерних матеріалів.
15. Діджиталізація, впровадження цифрових технологій.
16. Оптимізація, автоматизація та підвищення ефективності виробничих процесів.
17. Загальна характеристика методів аналізу дослідних зразків та особливості їх застосування.
18. Галузі застосування методів мікроскопії. Принцип дії та види мікроскопів.
19. Основні методи визначення хімічних речовин в об'єктах навколишнього середовища.
20. Особливості відбору, консервації, транспортування та зберігання дослідних зразків.
21. Методи концентрування високотоксичних речовин та їх відокремлення від макрокомпонентів при виконанні еколого-аналітичних робіт (випаровування виморожування, екстракція, сорбція, співосадження, хроматографія).
22. Усунення речовин, що заважають аналізу.
23. За якими критеріями можна оцінити специфічність реагенту для спектрофотометричного визначення?
24. Які основні умови підготовки та проведення дослідження властивостей нових речовин та матеріалів?
25. Як готують стандартні розчини для дослідження властивостей об'єктів навколишнього середовища?
26. Як проводять побудову градувального графіку при визначенні властивостей дослідних об'єктів?
27. Якими методами здійснюють кількісний та якісний аналіз нових речовин та матеріалів?
28. Дайте визначення молярного коефіцієнта світлопоглинання.
29. Приведіть загальний вигляд спектру поглинання.
30. Які основні типи реакцій використовують у спектрофотометричному методі аналізу?
31. Які вимоги до реакцій у спектрофотометричному методі аналізу?
32. На чому засновано спектрофотометричне визначення речовин?
33. Які умови потрібно виконувати для спектрофотометричного визначення речовини?
34. Наведіть особливості застосування сучасних технологій у процесах синтезу речовин?
35. Наведіть особливості застосування сучасних технологій у процесах переробки речовин?
36. Як кількісно визначити речовину за допомогою спектрофотометричного аналізу?
37. Які основні причини відхилення від основного закону світлопоглинання та засоби їх мінімізації?
38. Наведіть особливості застосування сучасних технологій у процесах обробки речовин?
39. Як обрати оптимальну довжину хвилі в спектрофотометричному аналізі?
40. Дайте визначення потенціометричного сенсору.
41. Які вимоги до визначення біохімічного складу продуктів переробки?
42. Сутність попередньої підготовки поверхонь для нанесення покриттів.
43. Охарактеризуйте методи нанесення покриттів для поверхні металів.
44. Наведіть види покриттів та відповідні їм методи.
45. У чому полягає суть нанесення гальванічних покриттів?
46. Наведіть основні параметри електрохімічного тонування металів та покриттів?
47. Охарактеризуйте критерії вибору нанесення покриттів на поверхні.
48. Наведіть електропровідні полімери, їх властивості та застосування.
49. Що таке композиційні покриття, їх технологічні особливості?
50. Охарактеризуйте порядок визначення показників якості нових видів речовин та матеріалів.

### Рекомендована література

1. Загальна хімічна технологія: Підручник / В. Т. Яворський, Т. В. Перекупко, З. О. Знак, Л. В. Савчук. – Львів: Видавництво НУ"Львівська політехніка", 2009. – 410 с.
2. Шидловський М. С. Нові матеріали : ч. 1 : навч. посіб. / М. С. Шидловський. – Київ : КПІ ім. І. Сікорського, 2017. – 192 с.
3. Методи та засоби мікроскопії : монографія / В. С. Антонюк, Г. С. Тимчик, Ю. Ю. Бондаренко [та ін.]. – Київ: НТУУ «КПІ», 2013. – 336 с.
4. Мельник Л. І. Хімія і фізика полімерів : навч. посіб. / Л. І. Мельник. – Київ : НТУУ «КПІ» 2016. – 161 с.
5. Технологія виробництва та переробки полімерів медико-біологічного призначення : навч. посіб. / В. Л. Авраменко, Л. П. Підгорна, Г. М. Черкашина, О. В. Близнюк. – Харків: Видавництво та друкарня «Технологічний Центр», 2018. – 356 с.
6. Наноматеріали, нанотехнології, нанопристрої / М. О. Боровий, Ю. А. Куницький, О. О. Каленик [та ін.]. – Київ : Інтерсервіс, 2015. – 350 с.
7. Кунтий О. Електрохімічний синтез металевих наночастинок і нанокомпозитів : монографія / за ред. О. Кунтого та О. Решетняка ; О. Кунтий, М. Яцишин [та ін.]. – Львів : вид-во НУ «Львівської політехніки», 2019. – 288с.

### Додаткова

8. Денисюк Р. О. Хімічна технологія : підручник / Р. О. Денисюк. – Житомир : вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2017. – 350 с.
9. Кущевський М. О. Матеріалознавство швейного виробництва : навч. посіб. / М. О. Кущевський, Г. С. Швець. – Київ : Кондор, 2021. – 412 с.
10. Ковальчук Є. П. Хімічна і біологічна сенсорика / Є. П. Ковальчук, Б. Б. Остапович, Я. С. Ковалишин. – Львів: ЛНУ ім. Івана Франка, 2012. – 340 с.
11. Яворський В. Т. Електрохімічне нанесення металевих, конверсійних та композиційних покриттів / В. Т. Яворський, О. І. Кунтий, М. С. Хома – Львів : вид-во ДУ «Львівська політехніка», 2000. – 216 с.
12. Загальна хімічна технологія. Промислові хіміко-технологічні процеси / Іванов С.В., Борсук П.С., Манчук Н.М. – Київ: НАУ-друк, 2010. – 280 с.
13. Суберляк О. В., Скорохода В. Й., Семенюк Н. Б. Теоретичні основи хімії та технології полімерів. – Львів : Видавництво Львівська політехніка, 2014. – 336 с.
14. Тебляшкіна Л. І. Технологія опоряджувального виробництва: навчальний посібник. К.: Кондор, 2015. – 276с.
15. Венгржановський В. А. Хімічна технологія опоряджувальних матеріалів (хімія барвників) : навч. посіб. / В. А. Венгржановський. – Хмельницький : ХНУ, 2004. – 199 с.
16. Лінючева О.В. Гальванотехніка. Проектування гальванічних виробництв: навчальний посібник / О. В. Лінючева, Л. А. Яцюк, Т. І. Мотронюк, О. І. Букет, С. В. Фроленкова ; КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. – 147 с.
17. Науково-технічний звіт НДР № ДР 0122U001213 БФ/2 – 2023 Розвиток наукових основ розробки інноваційних високоефективних екодезінфектантів для захисту виробів військово-цивільного призначення з використанням біоПАР. – Хмельницький: ХНУ, 2023. – 230 с.

### Інформаційні ресурси

1. Модульне середовище для навчання MOODLE. Доступ до ресурсу: <https://msn.khmnu.edu.ua/course/view.php?id=6973>
2. Електронна бібліотека університету. Доступ до ресурсу: <http://library.khmnu.edu.ua/>